

Japan Patent Office
Public Patent Disclosure Bulletin

Public Patent Disclosure Bulletin No.: H5-280250

Public Patent Bulletin Date: October 26, 1993

Request for Examination: Not yet made

Number of claims: 2

Total pages: 19

Int. Cl.⁵ Identification Code

FI

E05F 15/04

Z 8711-3D

B60 J 5/10

Patent Application No.: H4-77298

Patent Application Date: March 31, 1992

Applicant: 000004260

Nihon Electric Ornament [?] Co., Ltd.

1-1 Showa-machi, Kariya-city, Aichi Pre.

Applicant: 000002967

Daihatsu Industries Co., Ltd.

1-1 Daihatsu-machi, Ikeda-city, Osaka

Inventor: Kazumi Isaji

Nihon Electric Ornament [?] Co., Ltd.

1-1 Showa-machi, Kariya-city, Aichi Pre.

Inventor: Hiroyuki Nagakabe

Nihon Electric Ornament [?] Co., Ltd.

1-1 Showa-machi, Kariya-city, Aichi Pre.

Agent: Hirohiko Usui, Patent Attorney

To be continued on the last page of this patent

[Name of Invention] Automatic Open/Close Equipment for the Back Door of Automobiles

[Summary] (There are some corrections.)

[Purpose]

The main purpose is to be able to open and close the back door manually within the automatic open/close equipment; that is, for the back door that opens and closes automatically.

[Structure]

Hydraulic sensor 38 is installed in hydraulic cylinder 12 that composes power unit 18. This judges whether or not the supplied oil pressure in ECU17 rises, and whether or not the backdoor is being closed manually when back door 8 is completely open. Therefore, when closing the backdoor from the open position, by closing the back door manually and giving more pressure than the judged standard value of oil to the hydraulic cylinder, the judgment of ECU 17 causes piston rod 12a to retreat, causing the oil pressure condition of the piston to be released. This enables manual closing of the backdoor.

[Right bottom]

[See the drawing in the original document]

[Range of the Patent Claims]

[Claim 1]

This automatic open/close equipment of the back door for automobiles is characterized by the fact that there is a fluid pressure detection means and an open instruction means in the automatic open/close equipment of the back door for automobiles that conducts the open/close drives of the back door that are installed in the back area of the car using the operation fluid. The fluid pressure detection means detects the fluid pressure of the operation fluid mentioned above. The open instruction means instructs the start of the open/close operation of the back door based on the conditions of fluid pressure change detected by this fluid pressure detection means.

[Claim 2]

This automatic open/close equipment of the back door for the automobiles is characterized by the fact that there is a fluid pressure detection means and an suspension instruction means in the automatic open/close equipment of the back door for automobiles that conducts the open/close drives of the back door that are installed in the back area of the car using the operation fluid. The fluid pressure detection means detects the fluid pressure of the operation fluid mentioned above. The suspension instruction means judges whether the fluid pressure detected by this fluid pressure detection means has become more than the assigned value continuously longer than the set period. The suspension instruction means also instructs the suspension of the open/close operation of the back door when the detected fluid pressure is determined to be more than the assigned value continuously longer than the set period when the back door is under the open/close operation..

[Detailed Explanation of the Invention]

[0001]

[Industrial Field of Application]

This invention is related to the automatic open/close equipment of the back door for automobiles. For example, it is used for the equipment that opens and closes the back door installed on the back end of the automobiles of one box type.

[0002]

[Prior Art]

In general, automobiles of one box type install a wide-open area on the side and back end of the car body so that loading and unloading of luggage is conducted easily. In these opening areas, slide-type side doors and balanced-lever lift-type back doors are composed so that the opening area can be opened and closed. However, automobiles of one box type have a problem in that it causes a lot of physical burden to people who are physically weak, especially to those who have weak arm strength when they have to frequently load and unload luggage since they have to lift the back door up and down each time.

[0003]

Therefore, the equipment that automatically opens and closes the back door of automobiles using the motor drive has been published as a technical means of solving this problem. (The example is shown in Kokai H1-314620)

[0004]

[Problems this Invention Solves]

However, in the conventional method mentioned above, when closing the back door after the back door is suspended in the open condition, the door can only be closed automatically by a switch such as an open/close switch, brake lamp switch and so on. Thus, if a person who deals with the automatic open/close equipment, for instance, mistakenly tries to close the back door manually in a conventional fashion, excess force will be activated to the back door causing there to be a risk of breaking the back door.

[0005]

Also, in the conventional method mentioned above, the motor is suspended when the number of motor rotations becomes below the assigned value to prevent obstacles such as people in the automatic operation of opening/closing of the back door. However, when the car is stopped on a down slope and the back door is opened, when the car is stopped on a up slope and the back door is closed, or when the outer area of the back door has accumulated snow or is frozen, a burden will be borne on the motor due to reasons other than obstacles. This leads the number of motor rotations to lessen and stops the motor, creating the risk that the back door will not be able to open and close.

[0006]

When the assigned value is lowered in order to solve this problem, the open/close operation cannot be suspended immediately if obstacles such as people are smashed by the door when operating the opening/closing automatically, though the automatic opening and closing the door is possible to some extent when the number of motor rotations becomes low due to the factors mentioned above.

[0007]

Therefore, this invention is made considering the problems mentioned above. In the automatic open/close equipment of the back door for automobiles, the main purpose is made to open and close the back door manually. The second purpose is to provide the automatic open/close equipment of the back door for automobiles that detects the obstacles that obstruct the door in the open/closing operation of the back door and completely suspends this operation.

[0008]

[Means of Solving the Problems]

The invention stipulated in claim 1 is to achieve the main purpose mentioned above and to apply the automatic open/close equipment of the back door for automobiles. Using the operation fluid, there are two ways to open and close the back door installed on the back area of automobiles; there is a fluid pressure detection means and an open instruction means. The fluid pressure detection means detects the fluid pressure of the operation fluid mentioned above. The open instruction means instructs the start of the open/close operation of the back door based on the condition of fluid pressure change detected by this fluid pressure detection means.

[0009]

The invention stipulated in claim 2 is to achieve the second purpose mentioned above and to apply the automatic open/close equipment of the back door for the automobiles. Using the operation fluid, in the back door installed on the back area of automobiles is driven to open and closed; there are a fluid pressure detection means and an suspension instruction means. The fluid pressure detection means detects the fluid pressure of the operation fluid mentioned above. The suspension instruction means judges whether the fluid pressure detected by this fluid pressure detection means has become more than the assigned value continuously longer than the set period. The suspension instruction means also instructs the suspension of the open/close operation of the back door when the detected fluid pressure is determined to be more than the assigned value continuously longer than the set period when the back door is under the open/close operation.

[0010]

[Action]

In the invention stipulated in claim 1, fluid pressure detection means detects the fluid pressure of the operation fluid. According to the start instruction means, based on the condition of fluid pressure change detected by the fluid pressure detection means, the back door is instructed to start its open and closing operation. Therefore, when the back door is closed from the completely open position, for instance, because closing the back door manually raises the fluid pressure of the operation fluid, the start instruction means instructs there is to be a the closing operation of the back door.

[0011]

Also, in the invention stipulated in claim 1, the fluid pressure detection means detects the fluid pressure of the operation fluid. The suspension instruction means judges whether the fluid pressure detected by this fluid pressure detection means has become more than the assigned value continuously longer than the set period. The suspension instruction means also instructs the suspension of open/close operation of the back door when the detected fluid pressure is determined to be more than the assigned value continuously longer than the set period when the back door is under the open/close operation. Accordingly, if an obstacle obstructs the back door during the open/close operation of the back door, the detected fluid pressure is determined to be more than the assigned value continuously longer than the set period. When the car is stopped on a downward slope and the back door is opened, when the car is stopped on a upward slope and the back door is closed, or when the outer area of the back door has accumulated snow or is frozen, the fluid pressure of action fluid temporarily becomes more than the assigned value, but not continuously. Thus, by judging whether the action fluid detected has become more than the assigned value continuously longer than the set period, it can accurately determine if an obstacle is obstructing the back door while the back door is in the open/closing operation.

[0012]

[Working example]

The following explains this invention according to the working examples shown in the drawings. Fig. 1 is a whole composition drawing that illustrates a working example of this invention.

[0013]

In Fig. 1, electronic control unit 17 including the microcomputer (henceforth, ECU) is a unit that controls the electrical system of the control system. Power unit 18 is a unit that adjusts the amount of oil supplied to hydraulic cylinder 12 and operates the back door 8 having a door handle 28 open and closed. This power unit 18 is composed of limit switch LS1 and LS2, rotation drive area 19 and hydraulic cylinder 20. Hydraulic cylinder 20 installs hydraulic censor 38 for the detection of supplied oil pressure (corresponding to the fluid pressure detection means).

[0014]

Driver switch 21 is installed on the driver's side of car 7. This is a switch that can select "door open mode", "door closed mode" and "neutral mode" which does not belong to either mode with the switching operation. Emergency brake switch 22 conducts an ON operation when emergency brake 23 is working and provides the emergency brake action signal to ECU 17 mentioned above and lights emergency brake lamp 24. The break switch 25 conducts an ON operation with the limit switch LS3 when the closed condition of the back door 8 is completely released. Accompanying the ON operation of this break operation, brake light 26 is lit.

[0015]

Solenoid [phonetic] 27 for the back door lock is the one that unlocks the door lock by the ECU 17 control. When the automatic open/close equipment of back door 8 is in the various operating conditions assigned, buzzer 29 becomes an alarm that informs that the operation is in effect. Also, battery 30 is the direct current power supply to supply the power supply to the electrical system mentioned above.

[0016]

In hydraulic cylinder 12, one end area of first link material 13 is mounted to one end area of main body cylinder 12b. The other end area of first link material 13 is mounted by one end area of second link 14. The end of piston rod 12a hydraulic cylinder is mounted in the central area of second link material 14. Also, oil supply tube 16 connected to hydraulic cylinder that is constructed with hydraulic cylinder 12 and power unit 18 is connected to the end area of main body cylinder.

[0017]

Next, we will explain the detailed construction around the back door of the whole construction mentioned above based on Fig.2. In Fig.2, the upper end of back door 8 is connected onto the upper side of the opening edge of the rear opening area of car 7 by hinge 9. With the shaft of hinge 9, it [back door 8] rotates freely upward/downward. Hinge bracket 11 is equipped in the opening edge 10 side of the rear opening area. The base area of main body cylinder 12b of hydraulic cylinder 12 is mounted to this hinge bracket 11 so that this base area can rotate freely around the hinge pin.

[0018]

In one end area of this main part cylinder 12b, one end area of first link material 13 is mounted on the same side as hydraulic cylinder 12 to swing freely. With the other end area of first link material 13, one end area of second link material 14 is mounted on the same side as first link material 13 and hydraulic cylinder 12 so that it swings freely. The other end area of this second link material 14 is mounted to a peripheral side of back door 8, which is away from aforementioned hinge 9.

[0019]

Also, the central area of second link material 14 is mounted to the end area of piston rod 12a of hydraulic cylinder 12. The attached position is set so that the attached area between first link material 13 and second link material 14 will be closer to opening edge 10 than piston rod 12a of hydraulic cylinder 12 throughout the degree of openness of the back door. (All range of openness is between the conditions in which backdoor 8 is closed shown in the dotted line of Fig. 2 and the open condition shown as the solid line of Fig.2.)

[0020]

Next, we will explain the detailed construction of power unit 18 in the whole construction as mentioned before based on Fig. 3. In Fig. 3, the rotation drive area 19 is constructed with motor 31 and speed decreasing machine 32 that decreases the rotation output of motor 31 and transmits it to output shaft 32a.

With output shaft 32a of speed decreasing machine 32, actuator 33 and link material 34 are fixed. Link material 34 is mounted to the rear end area of the piston rod of hydraulic cylinder 20.

[0021]

Piston rod 35 and piston rod 36 of hydraulic cylinder 20 are installed separately. When back door 8 is opened, piston rod 35 pushes piston 36 and injects the oil to hydraulic cylinder 12 through oil supply tube 16 (Fig. 1) mentioned above, from oil port 37. At the same time, when closing back door 8, piston rod 35 retreats and back door 8 controls the release of the hydraulic condition of piston 36 so that oil is injected into to hydraulic cylinder 20 from oil pressure cylinder 12.

[0022]

Actuator 33 that is mounted in a fixed position onto the output shaft 32a of speed decreasing machine 32 possesses two branch arms 33a and 33b. Two limit switches LS1 and LS2 are arranged in the moving range of these branch arms 33a and 33b. As Fig. 3 shows, in the condition where piston 36 of hydraulic cylinder 20 is completely compressed (which corresponds to the fully open position of back door 8 as shown in the solid line of Fig. 2), limit switch LS1 turns ON after being pushed by branch arm 33a. Also, when piston 36 retreats and in the corresponding condition where back door 8 is in the closed position as shown in the dotted line of Fig. 2, limit switch LS2 turns ON after being pushed by branch arm 33b.

[0023]

Next, we will briefly explain the operation in the construction described above. In Fig. 1 ~ Fig. 3 when back door 8 is closed as shown in the dotted line of Fig. 2, piston rod 12a of hydraulic cylinder 12 is retreating and second link material 14 is in the bent position like stacked with first link material 13. Furthermore, first link material 13 becomes a position as if piling up on hydraulic cylinder 12, and these three materials are held in the convex area that is not illustrated on the open edge 10 side.

[0024]

In addition, when the back door is closed like this, speed-decreasing machine 32 decreases the speed of the normal rotation of motor 31 and transmits that to output shaft 32a and link material 34 rotates in the counterclockwise direction. When this occurs, piston rod 35 accompanies this rotation and pushes piston 36. Then, oil is supplied to hydraulic cylinder 12 through oil supply tube 16 from power unit 18. Piston rod 12a is extended. Second link material 14 starts to move from the bent position shafting the mounted area with first link material 13. This position rises into the extended position to first link material 13.

[0025]

Back door 8, which accompanies this operation, opens with the hinge 9 as its pivot. When it reaches the fully open condition (shown as solid lines in Fig. 2), limit switch LS1 turns ON by the branch arm 33a of actuator 22 in power unit 18. This ends the opening operation of back door 8.

[0026]

In the case of closing back door 8 from its fully open position, the converse rotation of motor 31 is decreased by speed-decreasing machine 32 and is transmitted to output shaft 32a. When link material 34 rotates in the clockwise direction, piston rod 35 retreat accompanying the rotation and releases hydraulic condition of piston 36. Therefore, piston rod 12a of hydraulic cylinder 12 retrogress by the control of back door 8 and oil is injected from hydraulic cylinder 12 through oil supply tube 16 to oil pressure cylinder 20. When back door 8 becomes completely closed, limit switch LS2 turns ON after being pushed by branch arm 33b of actuation 33.

[0027]

Next, we will explain the operation of ECU 17 as mentioned above. Fig. 4 ~ Fig. 8 are flow charts that illustrate the operation of ECU 17. ①~④ shown in Fig. 4 means to proceed to ①~④ on the top of the flow charts in Fig. 5 ~ Fig. 8.

[0028]

In Fig. 4, step S1 judges what mode is set for driver switch 21 in the driver's seat. When driver switch 21 is set to be in the "door open mode" which opens back door 8, it goes to step S2 as shown in Fig. 6. When driver switch 21 is set to be in the "door closed mode" which closes back door 8 or "neutral mode" which does not belong to either operation, it goes to step S15, which regresses.

[0029]

According to step S1, when going to step S2 as shown in Fig. 6, step 2 judges whether limit switch LS1 of power unit 18 is operating in the ON condition. When limit switch LS1 is judged to be operating in the ON condition, which means back door 8 is already completely open, the control operation ends the open instruction to the door at this point.

[0030]

When step S2 judges limit switch LS1 is not operating in the ON condition, it judges whether side brake switch 22 in step S3 is ON, which means to judge whether emergency brake 23 is in the operation condition or not. If emergency brake 23 is judged not to be operating, it considers it dangerous to open the back door in this condition, and it ends the control operation without opening the door. In this case, the operator gets to know the reason why the door did not open since emergency brake lamp 24 turns off.

[0031]

If step S3 judges that the side brake switch 22 is ON, step 4 rings buzzer 29 and reports to the operator that the door is starting to open. Then, step S5 transmits electronically to solenoid 27 for the back door lock and releases the door lock of back door 8.

[0032]

Then, step S6 starts the normal rotation drive of motor 31 of power unit 18. After the number of rotations of motor 31 has waited long enough to increase (about one second) in step S7, step S8 suspends the transmission to solenoid 27 for the back door lock.

[0033]

Step S9 judges to what mode driver switch 21 is set as well as in step S1. When the mode is in the “door open mode”, it goes to step S68. If not, it goes to step S12. In this step S9, when the set mode of driver switch 21 is judged not to be in the “door open mode”, it goes to step S12 and the open operation of back door 8 is suspended. This occurs when the operator discovers an obstacle while the back door 8 is being opened and cancels “door open mode” of driver switch 21.

[0034]

In step S68, based on hydraulic sensor 38 installed on hydraulic cylinder 20 of power unit 18, the pressure of oil supplied to oil cylinder 12 is judged to be dropping, stable or rising. In case the supplied oil pressure is stable or dropping, it goes to step S69 while going to step S72 when the pressure is judged to be rising.

[0035]

Just after the open operation of back door 8, if the pressure of oil supplied to hydraulic cylinder 12 has not reached the rising process or is stable, it goes to step S69. After that, if the supplied oil pressure rises, the treatment afterwards goes to step S72. Also, when the supplied oil pressure reaches the upper limit value (if the inclination angle of back door 8 when it is completely closed is 0° and when it is completely open is 90° , the upper limit value is around when the inclination angle of backdoor 8 becomes 5°), supplied oil pressure starts to drop. In this case, once step S69 is conducted, the oil pressure threshold value assigned earlier is changed.

[0036]

In step S69, the oil pressure threshold value is set as the judged standard value of the operation for avoiding obstacles. At the initial stage, which means the supplied oil pressure has not reached the upper limit value, this oil pressure threshold value is set as the supplied oil pressure that can stop the opening operation of back door 8 with a small amount of strength if the back door hits an obstacle during the opening operation of back door 8. When the supplied oil pressure reaches the upper limit value and when in the process of dropping pressure, the oil pressure threshold value is adjusted according to oil pressure value detected in step S68.

[0037]

Step S70 judges whether or not the speed of rotation of motor 31 has become lower than the normal value, which means that it judges if motor rotation speed is lessened because the back door 8 has hit an obstacle. When the rotation speed of motor 31 is judged not to be lower than the normal value, it goes to step S71; otherwise, it goes to step S12.

[0038]

Also, if step S68 judges the supplied oil pressure to hydraulic cylinder 12 to be stable or rising, step S72 judges whether the present supplied oil pressure detected by hydraulic sensor 38 has reached the upper limit value of the supplied oil pressure necessary for the opening operation of back door 8 preset before. If the present supplied oil pressure is judged not to have reached the upper limit value, it goes to step S73, which judges if the rotation speed of motor 31 has become lower than the normal value like at step S70. When the rotation speed is not lowered, it goes to step S71, otherwise; it goes to step S12.

[0039]

Also, when step S72 judges that the present supplied oil pressure has reached the upper limit value, step S74 judges whether this is temporary or continuous. After the waiting time (about one second), it goes to step S75. That is, if the supplied oil pressure achieves the upper limit value longer than the waiting time, it is judged as continuous. Step S74 and S75 are equivalent to the suspension instruction means.

[0040]

This step S75 judges whether the supplied oil pressure that achieves the upper limit value is temporary or continuous. That is, it judges whether this occurred because an obstacle has hit back door 8. If the supplied oil pressure that achieves the upper limit value is judged not to be continuous in step S75, the treatment of step S73 mentioned above is conducted. If it is judged as continuous, it goes to step S12.

[0041]

In short, this step S75 can determine if the supplied oil pressure reaches the upper limit value because the back door 8 has become completely open (in this case, after reaching the upper limit value once, the supplied oil pressure eventually drops) or if it occurs because the back door 8 has hit an obstacle (in this case, the supplied oil pressure rises continuously).

[0042]

Step S71 determines if the supplied oil pressure has exceeded the oil pressure threshold value. In other words, whether the supplied oil pressure rises because back door 8 has hit an obstacle, comparing the oil pressure threshold value installed in step S69 with the supplied oil detected by oil sensor 38. In case the supplied oil pressure has not exceeded the oil pressure threshold value, it goes on to step S11, otherwise, it goes on to step S12.

[0043]

Step S11 determines whether or not limit switch LS1 operates in the ON condition. When limit switch LS1 is determined not to be ON, which means back door 8 is not completely open, it goes back to step 9 and repeats the process mentioned before until back door 8 becomes completely open.

[0044]

If step S11 judges that limit switch LS1 turns ON, step S12 suspends supplying electricity to motor 31 and lets the operator know that the door is completely open by changing the tone of buzzer 29 in step S13 from the tone mentioned in step S14. In step S14 the ringing of buzzer 29 is suspended after the assigned time and the series of processes ends.

[0045]

As shown above, back door 8 becomes fully open automatically from the position where it was completely closed. Next, we will explain the operation in which the back door 8 is completely closed automatically from the position where the door is completely open.

[0046]

In Fig. 4, when step S1 determines that driver switch 21 is in the "door closed mode", which works so that back door 8 is closed from the open position, or "neutral mode", which does not belong either to "door open mode" or "door closed mode", it goes to step S15.

[0047]

Step S15 again determines in what mode driver switch 21 in the driver's seat is set. If the set mode of driver switch 21 is in the "door closed mode", it goes to step S16 as shown in Fig. 7 and when it is "neutral mode", it goes to step S29, which will be mentioned later.

[0048]

By the judgment of step S15, when moving to step S16 as shown in Fig. 7, step S16 determines whether limit switch LS2 of power switch is ON. In this case, if limit switch LS2 is determined to be ON, it means that back door 8 is already closed, the control operation to the closing instruction ends. At the same time, if step S16 determines limit switch LS2 is not ON, going to step S17, where the ringing of buzzer 29 starts and the operator is informed of the start of the door closing operation. Then, moving to step S18, the converse drive of motor 31 of power unit starts.

[0049]

The next step, S19, judges in what mode driver switch 21 is set. When it is set for "door closed mode" continuously, it goes on to step S20, otherwise, it goes on to step S26.

[0050]

In step S20, limit switch LS2 is determined whether or not it is in the ON condition, that is, whether back door 8 is in the open condition. When limit switch LS2 is judged to be operating in the ON condition, it goes to step S22, otherwise it goes on to step S21. This judges whether or not the speed of rotation of motor 31 has become lower than normal value.

[0051]

In short, according to the judgment of step S21, the rotation speed of motor 31 is not lower due to obstacles during the closing operation of back door 8. When the rotation speed of motor 31 is judged to be lower than the normal value, it goes on to step S22, otherwise it goes to step S19. The process of step 19 ~ step 21 is repeated until limit switch LS2 operates in the ON condition.

[0052]

Step S22 suspends the supply of electricity to motor 31. In step S23, the tone of buzzer 29 is changed from that in step S17, which informs the operator that the door is fully closed. At this time, if step S21 judges that the rotation speed of motor 31 becomes lower than the normal value and obstacles exist in the process of the closing operation, step S22 cancels the closing operation of back door 8 midway.

[0053]

In the next step, S24, it is determined whether or not brake switch 25 is operated in the ON condition, that is, whether or not back door 8 has reached the complete closed condition. If it is judged to be OFF, back door 8 is considered to be completely closed and goes on to step S25. This stops the ringing of buzzer 29 and ends the series of processes. Otherwise, the process in step S24 is repeated.

[0054]

Also, when step S19 determines that the set mode of driver switch 21 is either in the "door open mode" or "neutral mode", step S21 judges whether or not brake switch 25 is OFF. If brake switch 25 is judged to be OFF, back door 8 is considered to be completing the closing process. This goes to step S28 and suspends the supply of electricity to motor 31. Furthermore, this goes on to step S25 and completes the series of processes for the door closing instruction.

[0057]

According to step S15, after going to step S29 as shown in Fig. 4, it is determined whether or not emergency brake switch 22 is operating in the ON condition. When emergency brake switch 22 is judged not to be ON, it goes to step 30 since there is a risk that the car might move with back door 8 not closed.

[0058]

Step S30 judges whether or not brake switch 25 is OFF, which means that back door 8 is completely closed. When brake switch 25 is determined to be OFF, the series of control operations end at this point. In another case, the process of step S16 and the processes described below are conducted so that the door closing operation is conducted regardless of the intention of the operator.

[0059]

On the other hand, if step S29 determines that emergency brake switch 22 is ON, it goes on to step S84 that is equivalent to the open instruction means, and it is determined whether or not supplied oil pressure is rising. In short, the judgment of this step S84 judges whether or not supplied oil pressure is generated when back door 8 is intended to close manually at the completely open position, or if there is an operation of closing back door 8 manually at the completely open position.

[0060]

Then, when step S84 judges that supplied oil pressure is not rising, it goes on to step S31. When supplied oil pressure is rising, it goes to step S55 in Fig. 5, as will be mentioned later.

[0061]

Step S31 judges whether or not brake switch 25 is operating in the OFF condition. When brake switch 25 is determined to be in the OFF condition, it goes to step S32. Otherwise, it goes to step S35, as will be mentioned later.

[0062]

Step S32 judges whether or not limit switch LS3 is operating in the OFF condition. With this treatment of S31 and S32, it is determined if back door 8 is completely closed in both left/right sides.

[0063]

If step S32 judges that limit switch LS3 is not operating in the OFF condition, the control operation will end at this point since it is an incomplete condition in which the right side of back door 8 is closed but not the left side.

[0064]

On the other hand, if step S32 judges that limit switch LS3 is operating in the OFF condition, back door 8 is completely closed on both the right and left sides. Therefore, it goes to step S33 and determines whether or not brake switch 25 is operating in the ON condition, which means there is a movement that is trying to open back door 8 manually using door handle 28 when back door 8 is in the closed position. In other words, when holding door handle 28 in order to open back door 8, the latch of back door 8 is canceled and back door 8 opens. This means limit switch LS3 and brake switch 25 operates in the ON condition.

[0065] When step S33 judges that brake switch 25 is operating in the ON condition, step S34 judges whether or not limit switch LS3 is operating in the ON condition. In other words, by the process of step S33 and S34, it is determined whether or not there is a sign of opening the door using door handle 28.

[0066]

When step S34 judges that limit switch LS 3 is operating in the ON condition, it goes to step S44 as shown in Fig. 8 and the opening operation of back door 8 will be conducted. By the judgment process of step S33 ~S34, it is possible to open the door just by gripping door handle 28 of back door 8 without operating driver switch 21 in the drivers seat.

[0067]

Also, if step S33 judges that the brake switch 25 is not operating in the ON condition, or step S34 judges that the limit switch LS 3 is not operating in the ON condition, this determines that there is no intention of opening the door, and the control operation will end at this point.

[0068]

At the same time, the judgment of aforementioned step S84, when going to step S55 as shown in Fig. 5, step S55 judges whether or not limit switch LS2 of power unit 18 is operating in the ON condition. When this occurs, if limit switch LS2 is judged to be operating in the ON condition, in other words, if back door 8 is determined to be already completely closed, the control operation to the door closing instruction ends at this point.

[0069]

On the other hand, if limit switch LS2 is judged to be not operating in the ON condition, step S56 starts the ringing of buzzer 29 and lets the operator know that the door closing operation has started. Then, the converse rotation drive of motor 31 of power unit 18 starts in step S57. After waiting for the time necessary for the number of rotations of motor 31 to rise in step S58 (about one second), it goes on to step S59.

[0070]

Step S59 judges whether or not the speed of rotation of motor 31 becomes lower than the normal value. If it is judged to be lower than the normal value, it goes to step S63 since it is considered that there are obstacles in the closing operation of back door 8.

[0071]

Step S63 suspends the supply of electricity to motor 31. Step 64 changes the tone of the buzzer from the sound of buzzer 29 in step S56 mentioned above and lets the operator know there is an obstacle in the way of the closing operation of the door. When this occurs, as a result of the judgment process of steps S60 ~ S61, in the case where back door 8 is judged to be completely closed, step S64 changes the tone of the buzzer to a tone different from the sound of buzzer 29 in step S56 and different from the tone warning the operator that there is an obstacle in the closing operation of the door. This informs the operator that the door is completely closed.

[0072]

In the next step, S65, after the waiting time passes corresponding to the ringing time of buzzer 29 has passed, step S66 judges whether or not brake switch 25 is operating OFF, which means that back door 8 is in the completely closed position. When it is judged to be operating OFF, back door 8 is considered to be closed completely. Going to step S67, the ringing of buzzer 29 stops and ends the series of operation. In other cases, the process of step S66 is repeated.

[0073]

On the other hand, if the aforementioned step S59 judges that the rotation speed of motor 31 is the normal value, it proceeds to step 60, where it is determined whether or not a person has started operating in the OFF condition of break switch 25 while back door 8 is being closed. This OFF operations corresponds to the door close suspension instruction and when step S60 determines car switch 25 to be OFF, the process of the step S63 will be conducted.

[0074]

Also, if step S60 judges that there is no operation OFF in car switch 25, step S61 judges whether limit switch LS2 is ON, which means that it determines whether backdoor 8 is in the completely closed position. Then, when limit switch LS2 is determined not to be ON, it proceeds to step S62 where it is determined whether or not a person has started to operate in the OFF condition of limit switch LS3 while back door 8 is being closed.

[0075]

This operation OFF corresponds to the door close suspension instruction and when step S62 determines limit switch LS3 to be OFF, the process of step S63 will be conducted. Also, if step S62 judges that there is no operation OFF in limit switch LS2, it goes back to step 59 and the process mentioned above will be repeated.

[0076]

Also, when step S84 judges that there is no rise in supplied oil pressure in Fig. 4 and aforementioned S31 judges that there is no operation OFF in break switch 25, it proceeds to step S35.

[0077]

According to the judgment of step S31, it goes to step S35 as shown in Fig.4. Step S35 determines whether or not break switch 25 or limit switch LS3 is operating in the OFF condition. If either break switch 25 or limit switch LS3 is determined to be operating in the OFF condition, it proceeds to step S36. After waiting enough time for break switch 25 and limit switch LS3 to switch from the OFF operation to the ON operation (about one second), it goes to step S37. When it is judged break switch 25 or limit switch LS3 is not operating in the OFF condition, the series of control operations will end at this point, considering that there was no door open instruction.

[0078]

Step S37 judges whether or not break switch 25 or limit switch LS3 is operating in the OFF condition again. When it is judged not to be OFF, step S38 starts the ringing of buzzer 29. When it is OFF, the series of control operation will end at this point since the first operation OFF is considered to be ineffective because one second has passed.

[0079]

In short, by the process of step S35 ~ S38, it is judged whether break switch 25 or limit switch LS3 has changed in operation from OFF to ON in the short period of time of one second (step S36). If it is changed from the OFF operation to the ON operation within one second, it is considered to be the door open instruction.

[0080]

After the process of step S38 and a waiting time of one second in step S39 (which means the ringing of buzzer continues for one second), step S40 stops buzzer 29 and goes on to step S41.

[0081]

Step 41 judges whether or not a person has turned break switch 25 or limit switch LS3 to the OFF condition. If the judgment is made for the second OFF operation, after one second of waiting time, step S43 judges whether the operation of break switch 25 or limit switch LS3 is operating in the OFF condition is continuous. If the break switch 25 or limit switch LS3 is operating in the OFF condition are determined to be continuous, the series of control operations will end at this point. Otherwise, it goes on to step S44 as shown in Fig. 8 which will be mentioned later.

[0082]

In short, according to the process of step S41 ~ 43, it is determined whether or not the second of operation of break switch 25 or limit switch LS3 by a person is conducted within one second. If the second OFF operation was conducted, the door open operation will be done. Therefore, according to step S35 =S43, without operating driver switch 21 of the driver's seat, the door open instruction will be provided only by operating break switch 25 or limit switch LS3.

[0083]

Then, in Fig. 4 if the aforementioned OFF operation of step S43 judges break switch 25 or limit switch LS3 not to be continuous, it goes on to step S44 as shown in Fig. 8. Step S44 judges whether or not limit switch LS1 of power unit 18 is ON.

At this point, when limit switch LS1 is determined to be operating in the ON condition, which means back door 8 is already completely open, the series of control operations to the door open instruction will end immediately.

[0084]

On the other hand, if step S44 judges that limit switch LS1 is not operating in the ON condition, step S45 starts the ringing of buzzer 29, which reports to the operator that the door open operation has started. Step S46 starts the normal drive of motor 31 of power unit 18. In step S47 it waits the necessary time for the number of rotations of motor 31 to increase (about one second), and then proceeds to step S48. Step S48 judges whether or not a person operates in the OFF condition of break switch 25 while back door 8 is being open. The OFF operation of break switch 25 at this point corresponds to the door open suspension instruction. In case step S48 judges break switch 25 the OFF operation to be in, it goes to step S52, where the open operation of back door 8 will be suspended. Otherwise, it goes to step S49.

[0085]

Step S49 determines whether or not a person operates in the OFF condition of limit switch LS3 while back door 8 is being opened. The OFF operation of limit switch SL3 at this point also corresponds to the door open suspension instruction. In case step S49 judges limit switch SL3 of the OFF operation to be in, it goes to step S52, where the open operation of back door 8 will be suspended. Otherwise, it goes to step S76.

[0086]

Step S76 judges whether the pressure of oil supplied to hydraulic cylinder 12 is dropping, stable or rising based on hydraulic sensor 38 installed in hydraulic cylinder 20 of power unit 18. When the supplied oil pressure is determined to be dropping, it goes to step S77. When it is judge to be stable or rising, it goes to step S80.

[0087]

Just after the open operation, if the pressure of oil supplied to hydraulic cylinder 12 has not reached the process of rising or is stable, it goes to S77. However, after that the supplied oil pressure starts to rise, the following process will go on to step S80. Then, just after the supplied oil pressure reaches the upper limit value as will be mentioned later, the supplied oil pressure starts to drop, step S77 will be conducted once and then the preset hydraulic threshold value will be adjusted.

[0088]

Step S77 sets the hydraulic threshold value function, which becomes the judged standard value to prevent obstacles from being smashed as mentioned above. This hydraulic threshold value is set for the supplied oil pressure that can suspend the open operation of back door 8 with sufficiently small power when the back door hits an obstacle during the open operation of back door 8.

[0089]

Step S78 determines whether or not the rotation speed of motor 31 has become lower than the normal value, which means that it judges if motor rotation speed is lessened because the back door 8 has hit an obstacle. When the rotation speed of motor 31 is judged not to be lower than the normal value, it goes to step S79; otherwise, it goes to step S52.

[0090]

Also, if step S76 judges the supplied oil pressure to oil pressure cylinder 12 to be stable or rising, step S80 judges whether the present supplied oil pressure detected by oil pressure sensor 38 has reached the upper limit value of the supplied oil pressure necessary for the opening operation of back door 8 as was preset before. If the present supplied oil pressure is judged not to have reached the upper limit value, it goes to step S83 which judges if the rotation speed of motor 31 has become lower than the normal value like at step S78. When the rotation speed is not lowered, it goes to step S79, otherwise, it goes to step S52.

[0091]

Also, when step S80 judges that the present supplied oil pressure has reached the upper limit value, step S81 judges whether this is temporary or continuous. After the waiting time (about one second), it goes to step S82. That is, if the supplied oil pressure achieves the upper limit value longer than the waiting time, it is judged as continuous.

[0092]

This step S82 judges whether the supplied oil pressure that achieves the upper limit value is temporary or continuous. That is, it judges whether this occurred because an obstacle has hit back door 8. If the supplied oil pressure that achieves the upper limit value is judged not to be continuous in step S82, the treatment of step S83 mentioned above is conducted. If it is judged as continuous, it goes to step S52.

[0093]

In short, this step S82 can determine if the supplied oil pressure reaches the upper limit value because the back door 8 has become completely open (in this case, after reaching the upper limit value once, the supplied oil pressure eventually drops) or if it occurs because the back door 8 has hit an obstacle (in this case, the supplied oil pressure rises continuously).

[0094]

Step S79 determines if the supplied oil pressure has exceeded the oil pressure threshold value. In other words, whether the supplied oil pressure rises because back door 8 has hit an obstacle, comparing the oil pressure threshold value installed in step S77 with the supplied oil detected by oil sensor 38. In case the supplied oil pressure has not exceeded the oil pressure threshold value, it goes on to step S51, otherwise, it goes on to step S52.

[0095]

Step S51 determines whether or not limit switch LS1 operates in the ON condition. When limit switch LS1 is determined not to be ON, which means back door 8 is not completely open, it goes back to step 48 and repeats the process mentioned before until back door 8 becomes completely open.

[0096]

If step S51 judges that limit switch LS1 turns ON, step S12 suspends supplying electricity to motor 31 and lets the operator know that the door is completely open by changing the tone of buzzer 29 in step S53 from the tone mentioned in step S45. In step S54 the ringing of buzzer 29 is suspended after the assigned time and the series of processes ends.

[0097]

Next, we will explain in detail the lowering detector that detects the rotation speed of motor 31 below the normal value in step S70, S73, S78 and S83 and the suspension of motor 31 and cancellation of the open operation of back door 8 based on one set of laboratory data as shown in Fig. 9.

[0098]

The horizontal axis in Fig. 9 all show the time while the vertical axis from the top level refers to the supplied oil pressure during the open operation of back door 8, rotation speed of motor 31 and the degree of openness of back door 8 from the closed position.

[0099]

When back door 8 hits an obstacle at point A during the open operation, the rotation speed of motor 31 starts to lessen. At this moment, if the rotation speed of the motor goes below the lower limit value of the normal value of the preset rotation speed of the motor, the supply of electricity to motor 31 is immediately interrupted and the open operation of back door 8 is cancelled.

[0100]

Next, we will explain in detail the detector that shows when the supplied oil pressure exceeds the hydraulic threshold value of motor 31 below the normal value in step S69, 71, S77 and S79 and the suspension of motor 31 and cancellation of the open operation of back door 8 based on one set of laboratory data as shown in Fig. 10.

[0101]

The horizontal axis in Fig. 10 all show the time while the vertical axis from the top level refers to the supplied oil pressure during the open operation of back door 8, rotation speed of motor 31 and the degree of openness of back door 8 from the closed position.

[0102]

When back door 8 hits an obstacle at point C during the open operation, supplied oil pressure starts to rise. At this moment, as the lower limit value of supplied oil pressure as standard, if the supplied oil pressure goes above the hydraulic threshold value preset for the oil pressure. This suspends the open operation of back door 8 with sufficiently small strength in case obstacles are hit during the open operation of back door, the supply of electricity to motor 31 is immediately interrupted and the open operation of back door 8 is cancelled.

[0103]

As described above, step S84 judges whether the supplied oil pressure is rising with the installation of hydraulic sensor 38 that composes power unit 18 in this working example. Therefore, in conducting the closing operation of back door 8 from the completely open position, step S84 can retreat piston rod 35 and release the hydraulic conditions of piston 36 when putting more oil pressure than the judged standard value to hydraulic cylinder 20 by closing back door 8 manually. This enables the back door to be opened manually. Also, when this occurs, providing that the initiation of the open operation is made manually and given this information to back door system, the closing operation will be conducted automatically after the closing operation has started.

[0104]

Also, in this working example, when back door 8 hits an obstacle during the automatic open/closing operation, the detective means is applied not only to the rotation speed of motor 31 but also to the supplied oil pressure that is detected by hydraulic sensor 38. Thus, the judged value of the rotation speed of motor 31 can be set low so that the open and closing operation will not be canceled when the motor has gained a burden because the car is stopped on a downward slope and the back door is opened, when the car is stopped on a upward slope and the back door is closed, or when the outer area of the back door has accumulated snow or is frozen. However, if the back door hits an obstacle, the supplied oil pressure rises, and back door 8 is accurately suspended. It is suspended because the back door has detected that it has hit an obstacle based on this supplied oil pressure. (Refer to step S71 and so forth.)

[0105]

Furthermore, in this working example, by the judging process of steps S33 ~ S34, the door open instruction can be provided by just gripping the handle 28 without operating driver switch 21 in the driver's seat.

[0106]

Next, we will explain other working examples. In the working examples mentioned above, the rotation drive area and hydraulic cylinder are composed based on the power unit, but the power unit could be, for example, electric motor pump and the output shafts such as engines and so on. These can be used for the rotation drive area. Also, the working examples mentioned above uses hydraulic sensors and rotation speed sensor for motors, but each can be independent. For instance, it is possible to use the rotation angle sensor for doors or motor current sensors, etc.

[0107]

Also, the hydraulic threshold value is set each time in the working example above; it is possible to use the preset value. When operating back door 8 in the closing position from the completely open position, if the oil pressure is higher than the judged standard value of hydraulic cylinder 20 by closing back door 8 manually, the judgment of step S84 retreats piston rod 35 and releases the hydraulic conditions of piston 36. However, when conducting the open operation from back door 8 that is completely closed, if the oil pressure is increase above the judged standard value for hydraulic cylinder 20, by lifting back door 8 manually, this can be the initiation of the open operation of the back door.

[0108]

Also, in the working example above, as shown in step S72, 74 and 75, in case the supplied oil pressure becomes more than the upper limit value continuously, the automatic open/close operation of back door 8 is suspended. However, if the oil pressure that is impossible to attain in the normal automatic open/closing operation is set as the upper limit value, and the supplied oil pressure becomes above this upper limit value, it can be set to suspend the automatic open/closing operation of back door 8.

[0109]

[Effects of the Invention]

As described above, in the invention stipulated in claim 1, when the back door is closed from the completely open position, for example, the closing operation of the back door can be instructed by the start instruction means if fluid pressure of operation fluid rises and changes by closing the back door manually. The manual open/closing operation is made to be the initiation of the open/closing operation of the back door. This invention is very effective in that the back door will be open and closed manually though this is the automatic open/closing equipment.

[0110]

Also, in the invention stipulated in claim 2, by judging that the action fluid detected is over the assigned value continuously longer than the set period of time, it can determine accurately whether or not the back door has hit an obstacle during the open/closing operation of back door. This invention, therefore, is very effective in that the automatic open/closing operation of the back door is accurately suspended according to this judgment result.

[Brief Explanation of the Drawings]

[Fig. 1] This is the whole construction drawing illustrating the working example of this invention.

[Fig. 2] This is the construction drawing illustrating detailed construction around the back door in the working example above.

[Fig. 3] This is the construction drawing illustrating detailed construction of power unit 18 in the working example above.

[Fig. 4] This is a flowchart illustration of the action of ECU 17 in the working example above.

[Fig. 5] This is a flowchart illustration of the action of ECU 17 in the working example above.

[Fig. 6] This is a flowchart illustration of the action of ECU 17 in the working example above.

[Fig. 7] This is a flowchart illustration of the action of ECU 17 in the working example above.

[Fig. 8] This is a flowchart illustration of the action of ECU 17 in the working example above.

[Fig. 9] This is an explanation drawing that illustrates the series of process results related to the cancellation of the open operation in the working example above.

[Fig. 10] This is an explanation drawing that illustrates the series of process results related to the cancellation of the closing operation in the working example above.

[Explanation of marks]

38. Hydraulic censor

Step S74, S75. Suspension instruction means

Step S84. Start instruction means

[Fig. 1]

[See the drawing]

[Fig. 2]

[Fig. 3]

[See the original]

[See the original]

[Fig. 4]

[See the original]

```

START
Driver SW      Open
                Closed or neutral
Driver SW      Closed
                Neutral
Emergency brake SW
Oil pressure
Break SW                               Break SW
Break or LS3          LS3              END
Waiting time, one second      Break SW
Break or LS3          LS3
Buzzer ON
Waiting time, one second
Buzzer OFF
Break or LS 3
Waiting time, one second
Car top or LS 3
                END
    
```

[Fig. 5]

[See the original]

LS2

Buzzer ON

Motor converse rotation ON

Waiting time, one second

Motor rotation speed

Break SW

Motor OFF

LS2

Buzzer tone change

LS3

Waiting time, one second

Break SW

Buzzer OFF

END

[Fig. 6]

[See the original]

LS1
Emergency brake SW
Buzzer ON
Solenoid ON
Motor normal rotation ON
Waiting time, one second
Solenoid OFF
Driver SW Closed or neutral
Open
Oil pressure
Hydraulic maximum
Hydraulic threshold value Waiting time one second
Hydraulic maximum
Motor rotation speed Motor rotation speed
Oil pressure, hydraulic threshold value
LS1
Motor OFF
Change of buzzer tone
Buzzer OFF
END

{Fig.7}

```

LS2
  Buzzer ON
  Motor converse rotation ON

  Driver SW    Open or neutral
                Closed
                Break SW
                LS2
                Emergency brake SW

  Motor rotation speed
    Motor OFF
    Motor OFF

  Change of buzzer tone
    Break SW
    Buzzer OFF
    END

```

LS1

Buzzer ON

Motor normal rotation ON

Waiting time, one second

Break SW

LS3

Oil pressure

Hydraulic maximum

Hydraulic threshold value

Waiting time, one second

Hydraulic maximum

Motor rotation speed Motor rotation speed

Oil pressure, hydraulic threshold value

LS1

Motor OFF

Change of buzzer sound

Buzzer OFF

END

[Fig. 9]

[See the original diagrams]

Supplied oil pressure

A. Obstacles crash

Suspension of back door open operation

Time

Motor rotation speed

B. Detection of obstacles crash

Time

Openness of back door

Time

[Fig. 10]

[See the original diagrams]

Supplied
oil pressure

Supplied oil
pressure rise
threshold value

Obstacles crash

Suspension of
back door
open operation

Detection of
obstacles crash

Time

Motor rotation speed

Time

Openness of back door

Time

From the front page

(72) Inventor

Yoshiro Kawamura

Nihon Electric Ornament [?] Co., Ltd.

1-1 Showa-machi, Kariya-city, Aichi Pre.

(72) Inventor

Haruo Katsuta

Daihatsu Industries Co., Ltd.

1-1 Daihatsu-machi, Ikeda-city, Osaka

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-280250

(43)公開日 平成5年(1993)10月26日

(51)Int.Cl.⁵

E 0 5 F 15/04

B 6 0 J 5/10

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 8711-3D

審査請求 未請求 請求項の数2(全19頁)

(21)出願番号 特願平4-77298

(22)出願日 平成4年(1992)3月31日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(71)出願人 000002967

ダイハツ工業株式会社

大阪府池田市ダイハツ町1番1号

(72)発明者 伊佐治 和美

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72)発明者 長賀部 博之

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(74)代理人 弁理士 碓氷 裕彦

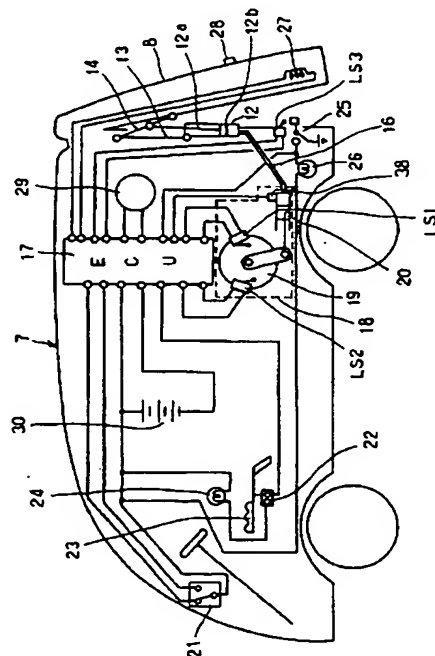
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用バックドアの自動開閉装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 自動的にバックドアを開閉するバックドアの自動開閉装置において、手動によってもバックドアを開閉動作させることを第1の目的とする。

【構成】 パワーユニット18を構成する油圧シリンダ12に油圧センサ38を設け、ECU17にて供給オイル圧力が上昇しているか否か、すなわちバックドア8の全開状態においてバックドアを手動で閉めようとする動作があるかどうかを判定しているので、バックドアの全開状態から閉成動作を行わせる際、バックドアを手動にて閉めることにより油圧シリンダに対して判定基準値以上の油圧をかければ、ECU17の判定によりピストンロッド12aを後退させてピストンの油圧状態を開放することができ、手動によるバックドアの閉成動作を可能とすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両後部に配設されたバックドアを作動流体を用いて開閉駆動する車両用バックドアの自動開閉装置において、

前記作動流体の流体圧を検出する流体圧検出手段と、この流体圧検出手段により検出された流体圧の変化状態に基づいて前記バックドアの開閉動作の開始を指示する開始指示手段と、を備えることを特徴とする車両用バックドアの自動開閉装置。

【請求項2】 車両後部に配設されたバックドアを作動流体を用いて開閉駆動する車両用バックドアの自動開閉装置において、

前記作動流体の流体圧を検出する流体圧検出手段と、この流体圧検出手段により検出された流体圧が所定期間以上連続して所定値以上となったか否かを判定すると共に、前記バックドアが開閉動作中である時に、検出された流体圧が前記所定期間以上連続して前記所定値以上となったと判定された場合には、前記バックドアの開閉動作の停止を指示する停止指示手段と、を備えることを特徴とする車両用バックドアの自動開閉装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は車両用バックドアの自動開閉装置に関するものであり、例えばワンボックス型自動車の後端面に配置されたバックドアを自動開閉させる装置に用いられるものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、ワンボックス型自動車においては、荷物の積み卸しを容易に行えるように車体の側面、後端面に幅広の開口部を形成し、この開口部にそれぞれスライド式のサイドドア、はね上げ式のバックドアを配設して、上記開口部を開閉するように構成されている。しかし、上記ワンボックス型自動車において荷物を頻繁に積み卸しする場合、その都度バックドアを上げ下げせねばならないので、特に体力、腕力の弱い人にとっては労力負担が大きいという問題がある。

【0003】そこで、この問題を解決した技術的手段として、モータ駆動により車両のバックドアを自動開閉させる装置が開示されている（例えば、特開平1-314620号公報）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが上述した従来のものでは、バックドアが開放状態で停止している後にバックドアを閉めようとする場合、開閉スイッチ、カーテシランプスイッチ等のスイッチにより自動的にしか閉じることができないので、例えば上記自動開閉装置を取り扱う人が、誤って従来通りに手でバックドアを閉じようとしてバックドアに過大な力を作用させてしまう

と、バックドアが破壊されてしまうというおそれがある。

【0005】また上述した従来のものでは、バックドアの自動開閉動作中に人などの障害物を挟み込むのを防止すべく、モータ回転数が所定値以下になった場合にモータを停止させているが、例えば、車両を下り坂で停車させてバックドアを開けたり、車両を上り坂で停車させてバックドアを閉めたり、バックドアの外側部分に積雪や凍結が生じたりした場合には、障害物以外の要因によりモータに負荷がかかるので、これによりモータ回転数が低下してモータが停止してしまつて、バックドアを自動開閉できなくなるというおそれがある。

【0006】そして、この点を解決すべく上述した所定値を下げた場合、上記要因によりモータ回転数がある程度低下しても自動開閉を行うことは可能となるものの、自動開閉動作中に人などの障害物を挟み込んだ場合、即座に開閉動作を停止させることができないおそれがある。

【0007】そこで本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、自動的にバックドアを開閉するバックドアの自動開閉装置において、手動によつてもバックドアを開閉動作させることが可能な車両用バックドアの自動開閉装置を提供することを第1の目的とし、バックドアの自動開閉動作中に障害物が当たったことを的確に検出して、バックドアの自動開閉動作を的確に停止させることが可能な車両用バックドアの自動開閉装置を提供することを第2の目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】そのため請求項1記載の発明は、上記第1の目的を達成すべく、車両後部に配設されたバックドアを作動流体を用いて開閉駆動する車両用バックドアの自動開閉装置において、前記作動流体の流体圧を検出する流体圧検出手段と、この流体圧検出手段により検出された流体圧の変化状態に基づいて前記バックドアの開閉動作の開始を指示する開始指示手段と、を備えることを特徴とする車両用バックドアの自動開閉装置を採用するものである。

【0009】また、請求項2記載の発明は、上記第2の目的を達成すべく、車両後部に配設されたバックドアを作動流体を用いて開閉駆動する車両用バックドアの自動開閉装置において、前記作動流体の流体圧を検出する流体圧検出手段と、この流体圧検出手段により検出された流体圧が所定期間以上連続して所定値以上となったか否かを判定すると共に、前記バックドアが開閉動作中である時に、検出された流体圧が前記所定期間以上連続して前記所定値以上となったと判定された場合には、前記バックドアの開閉動作の停止を指示する停止指示手段と、を備えることを特徴とする車両用バックドアの自動開閉装置を採用するものである。

【0010】

【作用】上記構成により請求項1記載の発明では、流体圧検出手段によってバックドアを開閉駆動するための作動流体の流体圧を検出し、開始指示手段によって流体圧検出手段により検出された流体圧の変化状態に基づいてバックドアの開閉動作の開始を指示している。したがって、例えばバックドアの全開状態から閉成動作を行わせる際、バックドアを手動にて閉めることにより作動流体の流体圧を上昇させて変化させれば、開始指示手段によってバックドアの開成動作を指示することができる。

【0011】また、請求項2記載の発明では、流体圧検出手段によってバックドアを開閉駆動するための作動流体の流体圧を検出し、停止指示手段によって流体圧検出手段により検出された流体圧が所定期間以上連続して所定値以上となったか否かを判定すると共に、バックドアが開閉動作中である時に、検出された流体圧が所定期間以上連続して所定値以上となったと判定された場合には、バックドアの開閉動作の停止を指示している。したがって、バックドアの開閉動作中にバックドアが障害物に当たれば作動流体の流体圧が所定期間以上連続して所定値以上となり、例えば車両を下り坂で停車させてバックドアを開けたり、車両を上り坂で停車させてバックドアを閉めたり、バックドアの外側部分に積雪や凍結が生じたりした場合は、作動流体の流体圧は一時的に所定値以上とはなるものの連続してはならないので、検出した作動流体が所定期間以上連続して所定値以上となったか否かを判定することにより、バックドアの開閉動作中にバックドアが障害物に当たったか否かを的確に判定することができる。

【0012】

【実施例】以下、本発明を図に示す実施例に基づいて説明する。図1は本発明の一実施例を表す全体構成図である。

【0013】図1において、マイクロコンピュータを含む電子制御ユニット（以下、ECUという）17は制御系の電気系統の制御を担うユニットであり、パワーユニット18は、ドアハンドル28が設けられたバックドア8を開閉動作させるべく油圧シリンダ12へのオイル供給量を調整するユニットである。なお、このパワーユニット18は、リミットスイッチLS1、LS2、回転駆動部19、および油圧シリンダ20によって構成され、油圧シリンダ20には供給オイル圧力の検知用の油圧センサ38（流体圧検出手段に相当）が設けられている。

【0014】ドライバスイッチ21は車両7の運転席側に設けられ、切換え操作によって、「ドア開成モード」、「ドア閉成モード」、および双方いずれにも属さない「中立モード」を選択することが可能なスイッチである。サイドブレーキスイッチ22は、サイドブレーキ23が働いている際にオン動作して、サイドブレーキ作動信号を上記ECU17に与えると共に、サイドブレーキランプ24を点灯させるためのスイッチである。カー

テシスイッチ25は、リミットスイッチLS3と共にバックドア8の開成状態が完全に解かれた際にオン動作するスイッチであり、このスイッチのオン動作に伴ってカーテシランプ26が点灯する。

【0015】バックドアロック用ソレノイド27はECU17の制御によってドアロックを解除するソレノイドであり、ブザー29はバックドア8の自動開閉装置が予め設定された各種の動作状況にある際に、この旨を操作者に知らせるための警報器である。また、バッテリー30は上述した電気系統に電源供給するための直流電源である。

【0016】油圧シリンダ12において、シリンダ本体12bの一端部には第1リンク部材13の一端部が枢着され、第1リンク部材13の他端部には第2リンク部材14の一端部が枢着され、さらに、第2リンク部材14の中央部には油圧シリンダ12のピストンロッド12a先端側が枢着されている。また、シリンダ本体12bの他端部には、油圧シリンダ12とパワーユニット18に構成された油圧シリンダ20と連結するオイル供給チューブ16が結合されている。

【0017】次に、上述した全体構成中のバックドア近辺の詳細な構成を図2に基づいて説明する。図2において、バックドア8はその上端がヒンジ9を介して車両7の後部開口部の開口縁10上部側に接続され、そのヒンジ9を軸にして上下に開閉自在に回転するように構成されている。後部開口部の開口縁10側面部には、ヒンジブラケット11が設けられ、このヒンジブラケット11に油圧シリンダ12のシリンダ本体12bの基端部がヒンジピンの周りに回転自在となるように枢着されている。

【0018】このシリンダ本体12bの一端部には、第1リンク部材13の一端部が油圧シリンダ12と同一面内で揺動自在となるように枢着され、第1リンク部材13の他端部には、第2リンク部材14の一端部が第1リンク部材13および油圧シリンダ12と同一面内で揺動自在となるように枢着され、さらに、この第2リンク部材14の他端部はバックドア8の周縁側部の上記ヒンジ9から離れた位置にヒンジブラケット15を介して枢着されている。

【0019】また、第2リンク部材14の中央部には、油圧シリンダ12のピストンロッド12aの先端側が枢着され、その枢着位置はバックドア8の全開度（バックドア8が図2の点線で示す閉成姿勢にある状態から実線で示す全開姿勢となるまでの全ての開度）にわたって、第1リンク部材13と第2リンク部材14との枢着部が油圧シリンダ12のピストンロッド12aよりも開口縁10に近接した位置となるように設定されている。

【0020】次に、上述した全体構成中のパワーユニット18の詳細な構成を図3に基づいて説明する。図3において、回転駆動部19は、モータ31と、このモータ

31の回転出力を減速して出力軸32aに伝達する減速機32とにより構成されている。減速機32の出力軸32aには、アクチュエータ33とリンク部材34とが固着されており、リンク部材34は油圧シリンダ20のピストンロッド35後端部に枢着されている。

【0021】油圧シリンダ20のピストンロッド35とピストン36とは切り離して設けられており、バックドア8を開成動作させる際には、ピストンロッド35によりピストン36を押し、オイルポート37から上述したオイル供給チューブ16(図1)を介して油圧シリンダ12へオイルを吐出する。一方、バックドア8を開成動作させる際には、ピストンロッド35を後退させてピストン36の油圧状態を開放し、バックドア8の自重によって油圧シリンダ12から油圧シリンダ20にオイルが吐出されるようにする。

【0022】減速機32の出力軸32aに固着されているアクチュエータ33は2つの分岐アーム33a、33bを有し、この分岐アーム33a、33bの回動域には2つのリミットスイッチLS1、LS2が配置されており、油圧シリンダ20のピストン36が図3に示すように完全に押された状態(図2の実線で示すバックドア8の全開姿勢に相当)でリミットスイッチLS1が分岐アーム33aに押されてオン動作する。一方、ピストン36が後退し、バックドア8が図2の点線で示すバックドア8の閉成姿勢に相当する状態では、リミットスイッチLS2が分岐アーム33bに押されてオン動作する。

【0023】次に、上記構成における作動を概略的に説明する。図1～図3において、バックドア8が図2の点線で示す閉成姿勢にある場合には、油圧シリンダ12のピストンロッド12aは後退しており、第2リンク部材14は第1リンク部材13とはほぼ重なり合うような屈折姿勢にあり、さらに、第1リンク部材13も油圧シリンダ12と重なり合うような姿勢となっており、この3つの部材が開口縁10側面部の図示されない収容凹部に収容されている。

【0024】そして、このようなバックドア閉成状態において、モータ31の正転が減速機32で減速されて出力軸32aに伝えられ、リンク部材34が反時計方向に回転すると、その回転に伴ってピストンロッド35がピストン36を押し、すると、パワーユニット18からはオイル供給チューブ16を介して油圧シリンダ12にオイルが供給され、ピストンロッド12aが伸展し、これに伴って第2リンク部材14が第1リンク部材13との枢着部を軸にして屈折姿勢から回動し始め、第1リンク部材13に対して起き上がった伸長姿勢へと移行する。

【0025】この動作に伴ってバックドア8は、ヒンジ9を軸にして回動しながら開成動作し、全開状態(図2の実線で示す開成姿勢)に達すると、パワーユニット18におけるアクチュエータ22の分岐アーム33aによりリミットスイッチLS1がオン動作となっており、バック

ドア8の開成動作が終了する。

【0026】そして、このバックドア8の開成姿勢から閉成姿勢に戻る場合には、モータ31の逆転が減速機32で減速されて出力軸32aに伝えられ、リンク部材34が時計方向に回転すると、その回転に伴ってピストンロッド35が後退してピストン36の油圧状態を開放する。したがって、油圧シリンダ12のピストンロッド12aはバックドア8の自重によって後退して、油圧シリンダ12からオイル供給チューブ16を介して油圧シリンダ20にオイルが吐出され、これによってバックドア8が開成される。バックドア8が開成状態に達すると、リミットスイッチLS2は、パワーユニット18ではアクチュエータ33の分岐アーム33bに押されてオン動作する。

【0027】次に、上記ECU17の作動について説明する。図4～図8は上記ECU17の作動を示すフローチャートであり、図4に示す①～④は、図5～図8に示すフローチャートの先頭部分に付された①～④へ進むことを意味するものである。

【0028】図4において、ステップS1では、運転席におけるドライバスイッチ21がいずれのモードに設定されているかを判定しており、ドライバスイッチ21がバックドア8を開成動作させる「ドア開成モード」に設定されている場合には、図6に示すステップS2へ進み、ドライバスイッチ21がバックドア8を開成動作させる「ドア閉成モード」、またはいずれにも属さない「中立モード」に設定されている場合には、後述するステップS15へ進む。

【0029】ステップS1の判定により図6に示すステップS2へ進むと、ステップS2では、パワーユニット18のリミットスイッチLS1がオン動作しているか否かを判定する。このとき、リミットスイッチLS1がオン動作していると判定された場合、すなわちバックドア8が既に全開している場合には、この時点でドア開成指令に対する制御動作を終了する。

【0030】これに対し、ステップS2においてリミットスイッチLS1がオン動作していないと判定されると、ステップS3にてサイドブレーキスイッチ22がオン動作しているか否かを判定する。このとき、サイドブレーキ23が作動状態にないかと判定されると、この状態でバックドア8を開成するのは危険であるとみなして、開成動作を行うことなく制御動作を終了させる。この際、操作者はサイドブレーキランプ24の消灯によりドア開成動作が行われない理由を知ることができる。

【0031】ステップS3においてサイドブレーキスイッチ22がオン動作していると判定されると、ステップS4では、ブザー29の鳴動を開始させ、ドア開成動作が開始されたことを操作者に報知する。そして、ステップS5では、バックドアロック用ソレノイド27に通電

して、バックドア8のドアロックを解除させる。

【0032】続いてステップS6では、パワーユニット18のモータ31の正転駆動が開始され、ステップS7では、モータ31の回転数が十分上昇するのに必要な待ち時間(約1秒間)を経た後、ステップS8にてバックドアロック用ソレノイド27への通電が停止される。

【0033】ステップS9では、上記ステップS1と同様に、ドライバスイッチ21がいずれのモードに設定されているかを判定しており、連続して「ドア開成モード」となっている場合にはステップS68へ進み、そうでない場合にはステップS12へ進む。なお、このステップS9において、ドライバスイッチ21の設定モードが「ドア開成モード」でないと判定されると、ステップS12に進んでバックドア8の開成動作が中止されるが、このような動作としては、操作者がバックドア8の開成途中に障害物を発見して、ドライバスイッチ21の「ドア開成モード」を解除した場合などがある。

【0034】ステップS68では、パワーユニット18の油圧シリンダ20に設けた油圧センサ38に基づいて、油圧シリンダ12へ供給されるオイルの圧力が下降中であるか、一定或いは上昇中であるかを判定しており、供給オイル圧力が一定或いは下降中であると判定された際にはステップS69へ進み、上昇中であると判定された際にはステップS72へ進む。

【0035】バックドア8の開成動作直後では、油圧シリンダ12へ供給されるオイルの圧力は、上昇過程に至っていないもしくは一定であるためにステップS69へ進むことになるが、その後は供給オイル圧力が上昇していくので、以後の処理はステップS72へ進むことになる。そして、供給オイル圧力が後述する上限値に到達した後(全開状態のバックドア8の傾斜角度を0°、全開状態のバックドア8の傾斜角度を90°とすると、バックドア8が約5°になったあたりで後述する上限値に到達する)では供給オイル圧力は下降に転じるので、この場合には一旦ステップS69が実行されて、先に設定した油圧しきい値が変更される。

【0036】ステップS69では、上述した障害物挟み込み防止機能の判定基準値となる油圧しきい値を設定する。この油圧しきい値は、初期時、すなわち供給オイル圧力が上限値に到達していない時では、バックドア8の開成動作中にバックドアが障害物に当たった際、十分小さい力でバックドア8の開成動作を停止させることができる供給オイル圧力に設定されるが、供給オイル圧力が上限値に到達し、その圧力がしだいに下降する過程においては、油圧しきい値はステップS68で検出した油圧値に順次設定変更される。

【0037】続いてステップS70では、モータ31の回転速度が正常値以下に低下したか否か、すなわちバックドア8に障害物が当たってモータ回転速度が低下したか否かを判定し、モータ31の回転速度が低下してい

いと判定された場合にはステップS71へ進み、そうでない場合にはステップS12へ進む。

【0038】また、ステップS68により、油圧シリンダ12への供給オイル圧力が一定或いは上昇中であると判定されると、ステップS72では、予め設定されたバックドア8の開成動作に必要な供給オイル圧力の上限値に、油圧センサ38により検出された現在の供給オイル圧力が到達しているか否かを判定する。そして、現在の供給オイル圧力が上限値に到達していないと判定されると、ステップS73へ進んで、上記ステップS70と同様にモータ31の回転速度が正常値以下に低下したか否かを判定し、モータ31の回転速度が低下していないと判定された場合にはステップS71へ進み、そうでない場合にはステップS12へ進む。

【0039】また、ステップS72により、現在の供給オイル圧力が上限値に到達したと判定されると、ステップS74では、供給オイル圧力の上限値への到達が一時的なものであるのか連続的なものであるのかをステップS75で判定させるべく、待ち時間(約1秒間)を経た後、ステップS75に進む。すなわち、供給オイル圧力の上限値への到達が上記待ち時間以上であれば、連続的なものとして判定することができる。なお、上記ステップS74、S75は停止指示手段に相当している。

【0040】このステップS75では、供給オイル圧力の上限値への到達が連続的であるか否か、すなわちバックドア8に障害物が当たって供給オイル圧力が上限に到達したか否かを判定する。そして、ステップS75において、供給オイル圧力の上限への到達が連続的でないとは判定された場合には上記ステップS73の処理が実行され、連続的であると判定された場合には、ステップS12へ進む。

【0041】つまり、このステップS75によって、バックドア8が全開状態となることにより供給オイル圧力が上限値に達したのか(この際には連続的ではなく、一旦上限値に到達した後、供給オイル圧力は下降することになる)、バックドア8に障害物が当たることにより供給オイル圧力が上限値に達したのか(この際には供給オイル圧力は連続的に上昇することになる)を判定することができる。

【0042】ステップS71では、ステップS69で設定された油圧しきい値と油圧センサ38により検出した供給オイル圧力とを比較して、供給オイル圧力が油圧しきい値を越えたか否か、すなわちバックドア8に障害物が当たって供給オイル圧力が上昇したか否かを判定し、供給オイル圧力が油圧しきい値を越えていないと判定された場合にはステップS11へ進み、そうでない場合にはステップS12へ進む。

【0043】ステップS11では、リミットスイッチL S1がオン動作したか否かを判定しており、リミットスイッチL S1がオン動作していない、すなわちバックド

ア8が全開状態でないと判定された場合には、ステップS9に戻って、バックドア8が全開状態となるまで上述した処理を繰り返し行う。

【0044】そして、ステップS11でリミットスイッチLS1がオン動作したと判定されると、ステップS12にてモータ31への給電を停止させ、ステップS13にて上記ステップS4におけるブザー29の鳴動音とは異なる音調に変更して、操作者にドア全開状態を報知し、ステップS14にてブザー29による鳴動を所定時間経過後に停止させて一連の処理を終了する。

【0045】以上のようにして、バックドア8は閉成状態から全開状態へと自動的に閉成される。続いて、バックドア8が開成姿勢となった状態から閉成姿勢となる状態へと自動的に閉成される作動について説明する。

【0046】図4において、上述したステップS1にてドライバスイッチ21がバックドア8を閉成動作させる「ドア閉成モード」、またはいずれにも属さない「中立モード」に設定されていると判定された場合には、ステップS15へ進む。

【0047】ステップS15では、運転席におけるドライバスイッチ21がいずれのモードに設定されているかを再度判定しており、ドライバスイッチ21の設定モードが「ドア閉成モード」である際には図7に示すステップS16へ進み、「中立モード」である際には後述するステップS29へ進む。

【0048】ステップS15の判定により図7に示すステップS16へ進むと、ステップS16では、パワーユニット18のリミットスイッチLS2がオン動作しているか否かを判定する。この時、リミットスイッチLS2がオン動作している、すなわちバックドア8が既に閉成していると判定されると、この時点でドア閉成指令に対する制御動作は終了する。これに対し、ステップS16にてリミットスイッチLS2がオン動作していないと判定されると、ステップS17に進んでブザー29の鳴動を開始させてドア閉成動作の開始を操作者に報知し、ステップS18に進んでパワーユニット18のモータ31の逆転駆動を開始する。

【0049】次のステップS19では、ドライバスイッチ21がいずれのモードに設定されているかを判定しており、連続して「ドア閉成モード」となっている場合にはステップS20へ進み、そうでない場合にはステップS26へ進む。

【0050】ステップS20では、リミットスイッチLS2がオン動作したか否か、つまりバックドア8が閉成状態に達したか否かを判定し、リミットスイッチLS2がオン動作したと判定された際にはステップS22へ進み、そうでない場合にはステップS21へ進んで、上述したステップS70と同様に、モータ31の回転速度が正常値以下に低下したか否かを判定する。

【0051】すなわちステップS21の判定により、バ

ックドア8の閉成動作途中で障害物によってモータ31の回転速度が低下していないことを判定しており、モータ31の回転速度が正常値以下であると判定された場合にはステップS22へ進み、そうでない場合にステップS19に戻って、リミットスイッチLS2がオン動作するまでステップS19～ステップS21の処理を繰り返し行う。

【0052】ステップS22ではモータ31への給電を停止させ、ステップS23では上記ステップS17におけるブザー29の鳴動音とは異なる音調に変更して、操作者にドア全開状態を報知する。この時、ステップS21において、モータ31の回転速度が正常値以下に低下してバックドア8の閉成動作途中で障害物が有ることが判定されると、ステップS22によりバックドア8の閉成動作は途中で中止される。

【0053】次のステップS24では、カーテシスイッチ25がオフ動作しているか否か、すなわちバックドア8が全開状態に達しているか否かを判定し、オフ動作したと判定されると、バックドア8は完全に閉成したとみなして、ステップS25へ進んでブザー29による鳴動を停止させて一連の処理を終了し、そうでない場合にはステップS24における処理を繰り返し行う。

【0054】またステップS19により、ドライバスイッチ21の設定モードが「ドア閉成モード」もしくは「中立モード」であると判定されると、ステップS26では、カーテシスイッチ25がオフ動作しているか否かが判定される。そして、カーテシスイッチ25がオフ動作していると判定されると、バックドア8の閉成が完了しているとみなしてステップS28に進んでモータ31への給電を停止させ、さらにステップS25へ進んでドア閉成指令に対する一連の処理を終了する。

【0055】また、ステップS26により、カーテシスイッチ25がオフ動作していないと判定されると、ステップS27に進んで、サイドブレーキスイッチ22がオン動作しているか否かを判定する。そして、サイドブレーキスイッチ22がオン動作していない、つまりサイドブレーキ23が作動していないと判定されると、この状態ではバックドア8を閉成しない状態で車両を移動させるおそれがあるので、ステップS20へ進んで、操作者の意思に関係なくドア閉成動作が自動的に行われる。なお、ステップS27において、サイドブレーキスイッチ23がオン動作していると判定されると、上述したステップS28へ進む。

【0056】ステップS25ではブザー29の鳴動を停止して、ドア閉成指令に対する一連の処理を終了する。続いて、図4において、上述したステップS15にてドライバスイッチ21の設定モードが「中立モード」に設定されていると判定された場合には、ステップS29へ進む。

【0057】ステップS15の判定により図4に示すス

ステップS29へ進むと、ステップS29では、サイドブレーキスイッチ22がオン動作しているか否かを判定し、サイドブレーキスイッチ22がオン動作していないと判定されると、この状態ではバックドア8を開成しない状態で車両を移動させるおそれがあるので、ステップS30に進む。

【0058】ステップS30では、カーテシスイッチ25がオフ動作しているか否か、すなわちバックドア8が完全に開成しているか否かを判定する。そして、カーテシスイッチ25がオフ動作していると判定されると、この時点で一連の制御動作を終了し、そうでない場合には、操作者の意思に関係なくドア開成動作を行うべく、上述したステップS16以降の処理を行う。

【0059】一方、ステップS29において、サイドブレーキスイッチ22がオン動作していると判定された場合には、開始指示手段に相当するステップS84に進んで、供給オイル圧力が上昇しているか否かを判定する。すなわち、このステップS84の判定は、バックドア8の全開状態においてバックドア8を手動で閉めようとした時に発生する供給オイル圧力の上昇があるかどうか、いいかえればバックドア8の全開状態においてバックドア8を手動で閉めようとする動作があるかどうかを判定している。

【0060】そして、ステップS84により供給オイル圧力の上昇がないと判定された場合にはステップS31へ進み、供給オイル圧力の上昇があると判定された場合には後述する図5に示すステップS55へ進む。

【0061】ステップS31ではカーテシスイッチ25がオフ動作しているか否かを判定しており、カーテシスイッチ25がオフ動作していると判定された場合にはステップS32へ進み、そうでない場合には後述するステップS35へ進む。

【0062】ステップS32では、リミットスイッチLS3がオフ動作しているか否かを判定しており、このステップS31、S32の処理によって、バックドア8の左右両側が完全に開成状態にあるかどうか判定される。

【0063】ステップS32でリミットスイッチLS3がオフ動作していないと判定された場合には、バックドア8の右側は開成しているのに左側が開成しないという不完全な開成状態の場合であるので、この時点で制御動作を終了する。

【0064】これに対し、ステップS32においてリミットスイッチLS3がオフ動作していると判定された場合には、バックドア8の左右両側が完全に開成状態にあるので、ステップS33に進んで、カーテシスイッチ25がオン動作したか否か、すなわちバックドア8が開成状態している際にドアハンドル28に手をかけてバックドア8を開成しようとする動きがあったか否かを判定する。つまり、バックドア8を開成するためにドアハンド

ル28を握ると、バックドア8のラッチが解除されてバックドア8がわずかに開成され、リミットスイッチLS3およびカーテシスイッチ25がオン動作することになる。

【0065】ステップS33において、カーテシスイッチ25がオン動作していると判定された際には、ステップS34では、リミットスイッチLS3がオン動作しているか否かを判定する。すなわち、ステップS33、S34の処理により、ドアハンドル28によってドア開成の意思表示があったかどうか判断される。

【0066】ステップS34において、リミットスイッチLS3がオン動作していると判定されると、図8に示すステップS44へ進んでバックドア8の開成動作が行われる。つまり、ステップS33～S34の判定処理によって、運転席のドライバスイッチ21を操作することなく、バックドア8のドアハンドル28を握るだけでドア開成指令を与えることができる。

【0067】なお、ステップS33においてカーテシスイッチ25がオン動作していないと判定された場合、あるいはステップS34においてリミットスイッチLS3がオン動作していないと判定された場合には、ドア開成の意思表示がないものと判断して、この時点で制御動作を終了する。

【0068】続いて、上述したステップS84の判定により図5に示すステップS55へ進むと、ステップS55では、パワーユニット18のリミットスイッチLS2がオン動作しているか否かを判定する。この時、リミットスイッチLS2がオン動作している、すなわちバックドア8が既に開成状態に達していると判定されると、この時点でドア開成指令に対する制御動作を終了する。

【0069】これに対し、リミットスイッチLS2がオン動作していないと判定されると、ステップS56ではブザー29の鳴動を開始させて、ドア開成動作が開始されたことを操作者に報知する。そしてステップS57では、パワーユニット18のモータ31の逆転駆動が開始され、ステップS58ではモータ31の回転数が十分上昇するのに必要な待ち時間（約1秒間）を経た後、ステップS59へ進む。

【0070】ステップS59では、モータ31の回転速度が正常値以下に低下したか否かを判定しており、正常値以下に低下していると判定されると、バックドア8の開成動作途中に障害物があるものとみなしてステップS63へ進む。

【0071】ステップS63ではモータ31への給電を停止させ、ステップS64では上記ステップS56におけるブザー29の鳴動音とは異なる音調に変更して、操作者にドア開成動作途中に障害物がある旨を報知する。この時、後述するステップS60～ステップS61の判定処理の結果、バックドア8が全開状態と判定された場合には、ステップS64では、上記ステップS56にお

10

20

30

40

50

けるブザー29の鳴動音、または操作者にドア閉成動作途中で障害物がある旨を報知するブザー29の鳴動音とは異なる音調に変更して、操作者にドアが全閉状態となった旨を報知する。

【0072】次のステップS65では、ブザー29の鳴動時間に相当する待ち時間（約1秒間）を経た後、ステップS66では、カーテシスイッチ25がオフ動作しているか否か、すなわちバックドア8が全閉状態に達しているか否かを判定し、オフ動作したと判定されると、バックドア8は完全に閉成したとみなして、ステップS67へ進んでブザー29による鳴動を停止させて一連の処理を終了し、そうでない場合にはステップS66における処理を繰り返し行う。

【0073】一方、上述したステップS59において、モータ31の回転速度が正常値であると判定された場合には、ステップS60へ進んで、バックドア8の閉成動作途中において人の操作によってカーテシスイッチ25がオフ動作させられたか否かを判定する。この時のカーテシスイッチ25のオフ動作はドア閉成停止指令に相当しており、ステップS60においてカーテシスイッチ25のオフ動作が判定されると、上述したステップS63の処理が実行される。

【0074】また、ステップS60においてカーテシスイッチ25のオフ動作がないと判定された場合には、ステップS61にて、リミットスイッチLS2がオン動作したか否か、つまりバックドア8が全閉状態に達したか否かを判定する。そして、リミットスイッチLS2がオン動作していないと判定された場合には、ステップS62に進んで、バックドア8の閉成動作の途中において人の操作によってリミットスイッチLS3がオフ動作させられたか否かを判定する。

【0075】この時のリミットスイッチLS3のオフ動作もドア閉成停止指令に相当し、ステップS62においてリミットスイッチLS3のオフ動作が判定されると、上述したステップS63の処理が実行される。また、ステップS62においてリミットスイッチLS2のオフ動作がないと判定された場合には、ステップS59に戻って、上述した処理を再度行う。

【0076】続いて、図4において、上述したステップS84にて供給オイル圧力の上昇がないと判定され、上述したステップS31にてカーテシスイッチ25がオフ動作していないと判定された場合には、ステップS35へ進む。

【0077】ステップS31の判定により図4に示すステップS35へ進むと、ステップS35では、カーテシスイッチ25もしくはリミットスイッチLS3がオフ動作しているか否かを判定しており、カーテシスイッチ25もしくはリミットスイッチLS3がオフ動作していると判定された場合には、ステップS36へ進んで、カーテシスイッチ25もしくはリミットスイッチLS3のオ

フ動作からオン動作への切換えに必要な待ち時間（約1秒間）を経た後、ステップS37へ進み、カーテシスイッチ25もしくはリミットスイッチLS3がオフ動作していないと判定された場合には、ドア閉成指令がなかったものとして、この時点で一連の制御動作を終了する。

【0078】ステップS37では、再度、カーテシスイッチ25もしくはリミットスイッチLS3がオフ動作しているか否かを判定しており、オフ動作していないと判定された場合には、ステップS38においてブザー29の鳴動を開始させ、オフ動作していると判定された場合には、1度目のオフ動作が1秒以上経過した無効なものであるとして、この時点で一連の制御動作を終了させる。

【0079】すなわち、ステップS35～S38の処理によって、人の操作によってカーテシスイッチ25もしくはリミットスイッチLS3が1秒以内（ステップS36）という短い時間にオフ動作からオン動作へと切換えられたか否かを判定しており、1秒以内にオフ動作からオン動作へと切換えられた時には、ドア閉成指令であると判断するものである。

【0080】ステップS38の処理が終わると、ステップS39における1秒間の待ち時間経過後（すなわちブザー29の鳴動を1秒間継続）、ステップS40においてブザー29の鳴動が停止させられて、ステップS41に進む。

【0081】ステップS41では、人の操作によるカーテシスイッチ25もしくはリミットスイッチLS3のオフ動作があったか否かを判定する。ここで、2度目のオフ動作が判定されると、ステップS42における1秒間の待ち時間経過後、ステップS43では、カーテシスイッチ25もしくはリミットスイッチLS3のオフ動作が連続しているか否かを判定する。そして、カーテシスイッチ25またはリミットスイッチLS3のオフ動作が連続していると判定された場合には、この時点で一連の制御動作を終了し、連続していないと判定された場合には、後述する図8に示すステップS44へ進む。

【0082】すなわち、ステップS41～S43の処理によって、人の操作によってカーテシスイッチ25もしくはリミットスイッチLS3の2度目のオフ動作が1秒以内にあったか否かが判定されており、2度目のオフ動作があったと判定された場合には、ドア閉成動作が行われる。したがって、ステップS35～S43の処理によって、運転席のドライバスイッチ21を操作することなく、カーテシスイッチ25もしくはリミットスイッチLS3を2度オフ動作させるだけでドア閉成指令を与えることができる。

【0083】続いて、図4において、上述したステップS43にてカーテシスイッチ25もしくはリミットスイッチLS3のオフ動作が連続していないと判定された場合には、図8に示すステップS44へ進む。ステップS

10

20

30

40

50

44では、パワーユニット18のリミットスイッチLS1がオン動作しているか否かを判定する。この時、リミットスイッチLS1がオン動作している、つまりバックドア8が既に全開していると判定される場合には、この時点でドア開成指令に対する一連の制御動作を終了する。

【0084】これに対し、ステップS44においてリミットスイッチLS1がオン動作していないと判定されると、ステップS45では、ブザー29の鳴動を開始させ、ドア開成動作が開始されたことを操作者に報知する。そしてステップS46では、パワーユニット18のモータ31の正転駆動を開始し、ステップS47では、モータ31の回転数が十分上昇するのに必要な待ち時間（約1秒間）を経た後、ステップS48に進む。ステップS48では、バックドア8の開成動作途中において人の操作によってカーテシスイッチ25がオフ動作されたか否かを判定する。この時のカーテシスイッチ25のオフ動作はドア開放停止指令に相当し、ステップS48においてカーテシスイッチ25のオフ動作が判定された場合にはステップS52へ進んでバックドア8の開成動作を中止し、そうでない場合にはステップS49へ進む。

【0085】ステップS49では、バックドア8の開成動作途中に人の操作によってリミットスイッチLS3がオフ動作されたか否かを判定する。この時のリミットスイッチLS3のオフ動作もドア開放停止指令に相当し、ステップS49においてリミットスイッチLS3のオフ動作が判定された場合にはステップS52へ進んでバックドアの開成動作を中止し、そうでない場合にはステップS76へ進む。

【0086】ステップS76では、パワーユニット18の油圧シリンダ20に設けた油圧センサ38に基づいて、油圧シリンダ12へ供給されるオイルの圧力が下降中であるか、一定或いは上昇中であるかを判定しており、供給オイル圧力が下降中であると判定された際にはステップS77へ進み、一定或いは上昇中であると判定された際にはステップS80へ進む。

【0087】開成動作直後においては、油圧シリンダ12へ供給されるオイルの圧力は、上昇過程に至っていないもしくは一定であるためにステップS77へ進むことになるが、その後は供給オイル圧力が上昇していくので、以後の処理はステップS80へ進むことになる。そして、後述する上限値に供給オイル圧力が到達した直後では、供給オイル圧力は下降に転じるので、この場合には一旦ステップS77が実行されて、先に設定した油圧しきい値が変更される。

【0088】ステップS77では、上述した障害物挟み込み防止機能の判定基準値となる油圧しきい値を設定する。この油圧しきい値は、バックドア8の開成動作中にバックドアが障害物に当たった際、十分小さい力でバックドア8の開成動作を停止させることができる供給オイ

ル圧力に設定される。

【0089】続いてステップS78では、モータ31の回転速度が正常値以下に低下したか否か、すなわちバックドア8に障害物が当たってモータ回転速度が低下したか否かを判定し、モータ31の回転速度が低下していないと判定された場合にはステップS79へ進み、そうでない場合にはステップS52へ進む。

【0090】また、ステップS76により、油圧シリンダ12への供給オイル圧力が一定或いは上昇中であると判定されると、ステップS80では、予め設定されたバックドア8の開成動作に必要な供給オイル圧力の上限値に、油圧センサ38により検出された現在の供給オイル圧力が到達しているか否かを判定する。そして、現在の供給オイル圧力が上限値に到達していないと判定されると、ステップS83へ進んで、上記ステップS78と同様にモータ31の回転速度が正常値以下に低下したか否かを判定し、モータ31の回転速度が低下していないと判定された場合にはステップS79へ進み、そうでない場合にはステップS52へ進む。

【0091】また、ステップS80により、現在の供給オイル圧力が上限値に到達したと判定されると、ステップS81では、供給オイル圧力の上限値への到達が一時的なものであるのか連続的なものであるのかをステップS82で判定させるべく、待ち時間（約1秒間）を経た後、ステップS82に進む。すなわち、供給オイル圧力の上限値への到達が上記待ち時間以上であれば、連続的なものとして判定することができる。

【0092】そして、ステップS82では、供給オイル圧力の上限値への到達が連続的であるか否か、すなわちバックドア8に障害物が当たって供給オイル圧力が上限に到達したか否かを判定する。そして、ステップS82において、供給オイル圧力の上限への到達が連続的でないと判定された場合には上記ステップS83の処理が実行され、連続的であると判定された場合には、ステップS52へ進む。

【0093】つまり、このステップS82によって、バックドア8が全開状態となることにより供給オイル圧力が上限値に達したのか（この際には連続的ではなく、一旦上限値に到達した後、供給オイル圧力は下降することになる）、バックドア8に障害物が当たることにより供給オイル圧力が上限値に達したのか（この際には供給オイル圧力は連続的に上昇することになる）を判定することができる。

【0094】ステップS79では、ステップS77で設定された油圧しきい値と油圧センサ38により検出した供給オイル圧力とを比較して、供給オイル圧力が油圧しきい値を越えたか否か、すなわちバックドア8に障害物が当たって供給オイル圧力が上昇したか否かを判定し、供給オイル圧力が油圧しきい値を越えていないと判定された場合にはステップS51へ進み、そうでない場合に

はステップS52へ進む。

【0095】ステップS51では、リミットスイッチL S1がオン動作したか否かを判定しており、リミットスイッチL S1がオン動作していない、すなわちバックドア8が全開状態でないと判定された場合には、ステップS48に戻って上述した処理を再度行い、バックドア8が全開状態となるまで繰り返し処理される。

【0096】そして、ステップS51でリミットスイッチL S1がオン動作したと判定されると、ステップS52にてモータ31への給電を停止させ、ステップS53にて上記ステップS45におけるブザー29の鳴動音とは異なる音調に変更して、操作者にドア全開状態を報知し、ステップS54にてブザー29による鳴動を所定時間経過後に停止させて、ドア開成指令に対する一連の処理を終了する。

【0097】次に、図6および図8に示すフローチャート中のステップS70、S73およびステップS78、S83におけるモータ31の回転速度の正常値以下の低下検知と、それに伴うモータ31の停止およびバックドア8の開成動作の中止とについて、図9に示す実験データの一例に基づいて詳細に説明する。

【0098】図9において、横軸は全て時間軸であり、縦軸は上段から順に、バックドア8の開成動作中における供給オイル圧力、モータ31の回転速度、およびバックドア8の全開状態からの開度を示している。

【0099】そして、バックドア8が開成動作中にA点において障害物に衝突すると、モータ31の回転速度は低下し始める。この時、予め設定されたモータ回転速度の正常値の下限値をモータ31の回転速度がB点において下回ると、モータ31への電力供給が直ちに遮断されて、バックドア8の開成動作は中止される。

【0100】次に、図6および図8に示すフローチャート中のステップS69、S71およびステップS77、S79における供給オイル圧力の油圧しきい値を越えたことの検知と、それに続くモータ31の停止及びバックドア8の開成動作の中止とについて、図10に示す実験データの一例に基づいて詳細に説明する。

【0101】図10において、横軸は全て時間軸であり、縦軸は上段から順に、バックドア8の開成動作中における供給オイル圧力、モータ31の回転速度、およびバックドア8の全開状態よりの開度を示している。

【0102】そして、バックドア8が開成動作中にC点において障害物に衝突すると、供給オイル圧力は上昇し始める。この時、例えば供給オイル圧力の極小値を基準としてバックドア8の開成動作中において障害物に当たった場合、十分小さい力でバックドア8の開成動作を停止させ得るオイル圧力に設定されている油圧しきい値を供給オイル圧力がD点において上回ると、モータ31への電力供給が直ちに遮断されて、バックドア8の開成動作は中止される。

【0103】以上述べたように本実施例においては、パワーユニット18を構成する油圧シリンダ20に油圧センサ38を設け、ステップS84にて供給オイル圧力が上昇しているか否かを判定しているため、バックドア8の全開状態から閉成動作を行わせる際、バックドア8を手動にて閉めることにより油圧シリンダ20に対して判定基準値以上の油圧をかければ、ステップS84の判定によりピストンロッド35を後退させてピストン36の油圧状態を開放することができ、手動によるバックドア8の開成動作を可能とすることができる。なお、この際、バックドア8の開成動作を初期時のみ手動にて行って、閉成動作開始のきっかけさえバックドアシステムに与えておけば、閉成動作始動後は、自動的に閉成動作をさせることもできる。

【0104】また、本実施例においては、自動開閉動作中にバックドア8が障害物に当たっていることを検出手段として、モータ31の回転速度だけでなく、油圧センサ38により検出された供給オイル圧力をも使用しているため、例えば下り坂でのバックドアの開成動作、上り坂でのバックドアの開成動作、バックドア部分における積雪や凍結といった障害物以外の要因によりモータに負荷がかかっても自動的に開閉動作を中止しないよう、モータ31の回転速度の判定値を低く設定したとしても、バックドアが障害物に当たれば供給オイル圧力が上昇するので、この供給オイル圧力に基づいて判定（ステップS71等）することにより、バックドア8が障害物に当たったことを検出して、的確にバックドア8を停止させることができる。

【0105】さらに本実施例では、ステップS33～S34の判定処理によって、運転席のドライバスイッチ21を操作することなく、バックドア8のドアハンドル28を握るだけでドア開成指令を与えることができる。

【0106】次に、他の実施例について説明する。上記実施例では、パワーユニットを主として回転駆動部および油圧シリンダにより構成したが、パワーユニットは例えば電動ポンプでもよく、回転駆動部はエンジン等の出力軸を利用してよい。そして上記実施例では、油圧センサとモータの回転速度センサとを利用しているが、各々単独でもよく、例えばドアの回転角度センサもしくはモータ電流センサ等を利用してよい。

【0107】また上記実施例では、油圧しきい値をその都度設定しているが、予め設定した値を利用してもよい。さらに上記実施例では、バックドア8の全開状態から閉成動作を行わせる際、バックドア8を手動にて閉めることにより油圧シリンダ20に対して判定基準値以上の油圧をかければ、ステップS84の判定によりピストンロッド35を後退させてピストン36の油圧状態を開放することができるが、逆に、バックドア8の全開状態から閉成動作を行わせる際、バックドア8を手動にて引き上げるにより油圧シリンダ20に対して判定基準

値以下の油圧をかけて、バックドアの開成動作開始のきっかけとするようにしてもよい。

【0108】そして、上記実施例では、例えばステップS72、S74、S75に示すように、供給オイル圧力が連続して上限値以上となった場合には、バックドア8の自動開閉動作を停止させているが、通常の自動開閉動作中では絶対に起こり得ないオイル圧力を上限値として設定し、供給オイル圧力がこの上限値以上となった場合には、バックドア8の自動開閉動作を停止させるようにしてもよい。

【0109】

【発明の効果】以上述べたように請求項1記載の発明においては、例えばバックドアの全開状態から閉成動作を行わせる際、バックドアを手動にて閉めることにより作動流体の流体圧を上昇させて変化させれば、開始指示手段によってバックドアの閉成動作を指示することができるので、手動による開閉動作を、バックドアの開閉動作を開始させるきっかけとすることにより、自動開閉装置であっても、手動にてバックドアを開閉動作させることができるという優れた効果がある。

【0110】また、請求項2記載の発明においては、検出した作動流体が所定期間以上連続して所定値以上となったか否かを判定することにより、バックドアの開閉動作中にバックドアが障害物に当たったか否かを的確に判定することができるので、この判定結果に基づいて、バックドアの自動開閉動作を的確に停止させることができ*

＊ るという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を表す全体構成図である。

【図2】上記実施例におけるバックドア近辺の詳細な構成を示す構成図である。

【図3】上記実施例におけるパワーユニット18の詳細な構成を示す構成図である。

【図4】上記実施例におけるECU17の作動を示すフローチャートである。

10 【図5】上記実施例におけるECU17の作動を示すフローチャートである。

【図6】上記実施例におけるECU17の作動を示すフローチャートである。

【図7】上記実施例におけるECU17の作動を示すフローチャートである。

【図8】上記実施例におけるECU17の作動を示すフローチャートである。

【図9】上記実施例における開成動作の中止に係わる一連の処理結果を説明するための説明図である。

20 【図10】上記実施例における閉成動作の中止に係わる一連の処理結果を説明するための説明図である。

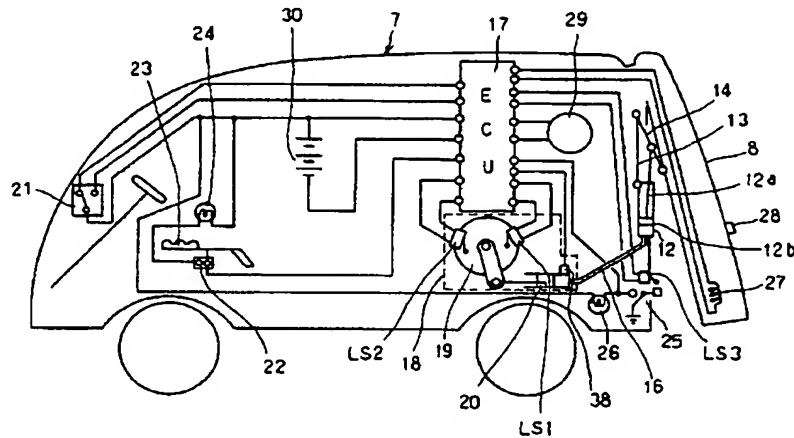
【符号の説明】

38 油圧センサ

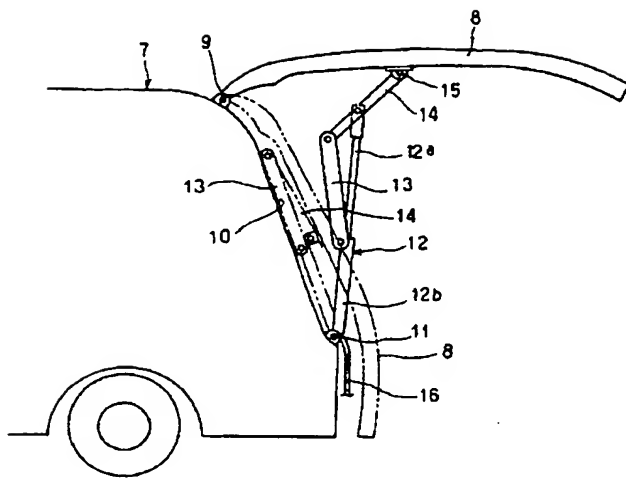
ステップS74、S75 停止指示手段

ステップS84 開始指示手段

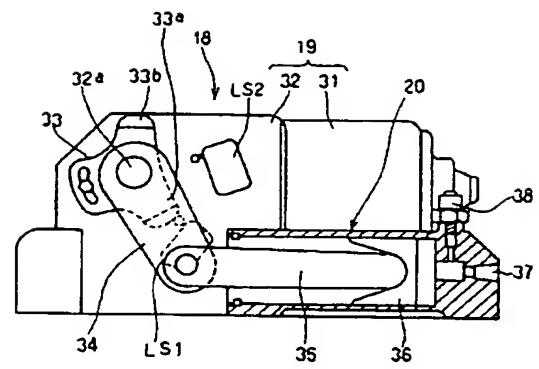
【図1】



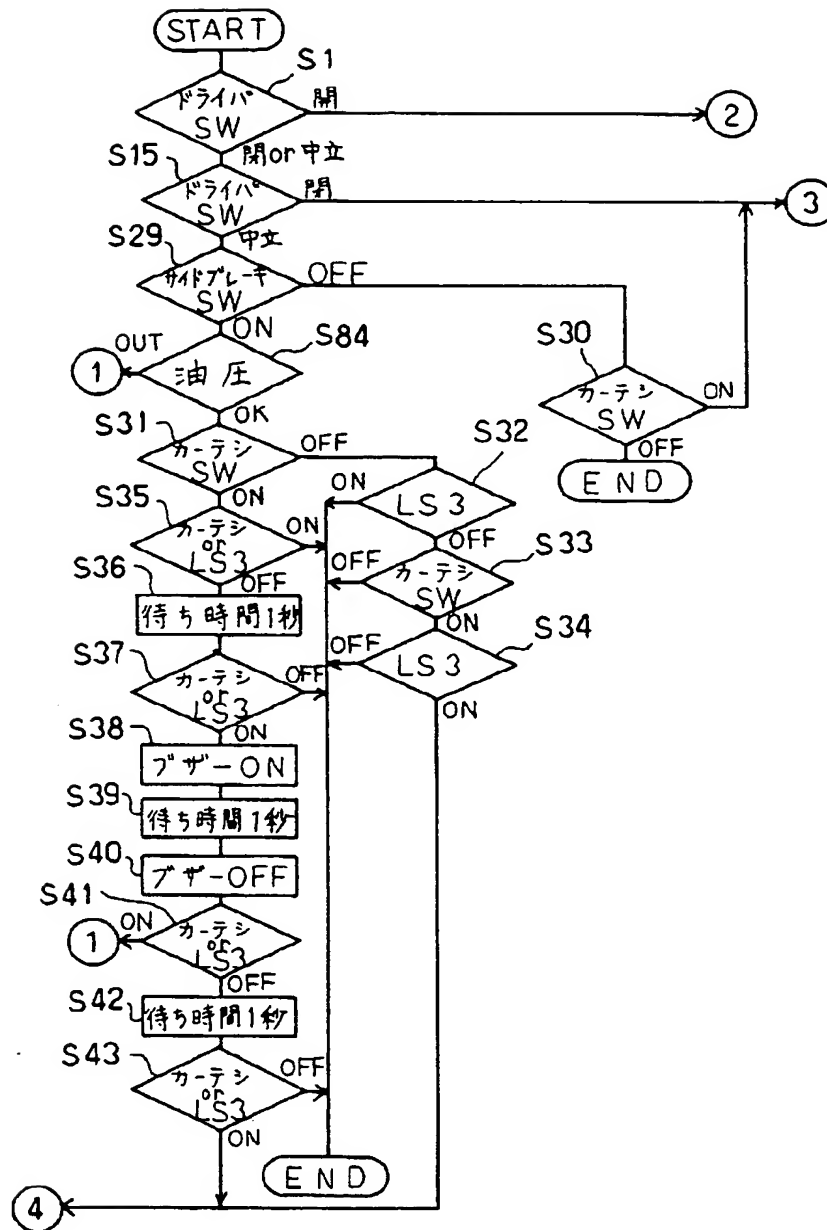
【図 2】



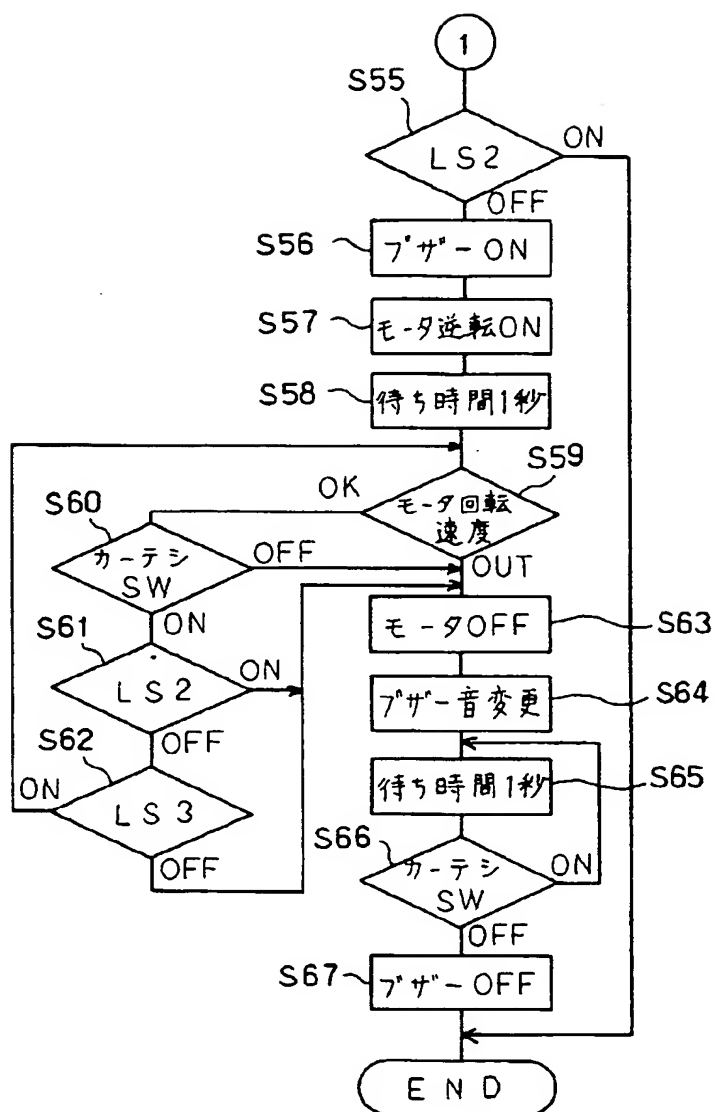
【図 3】



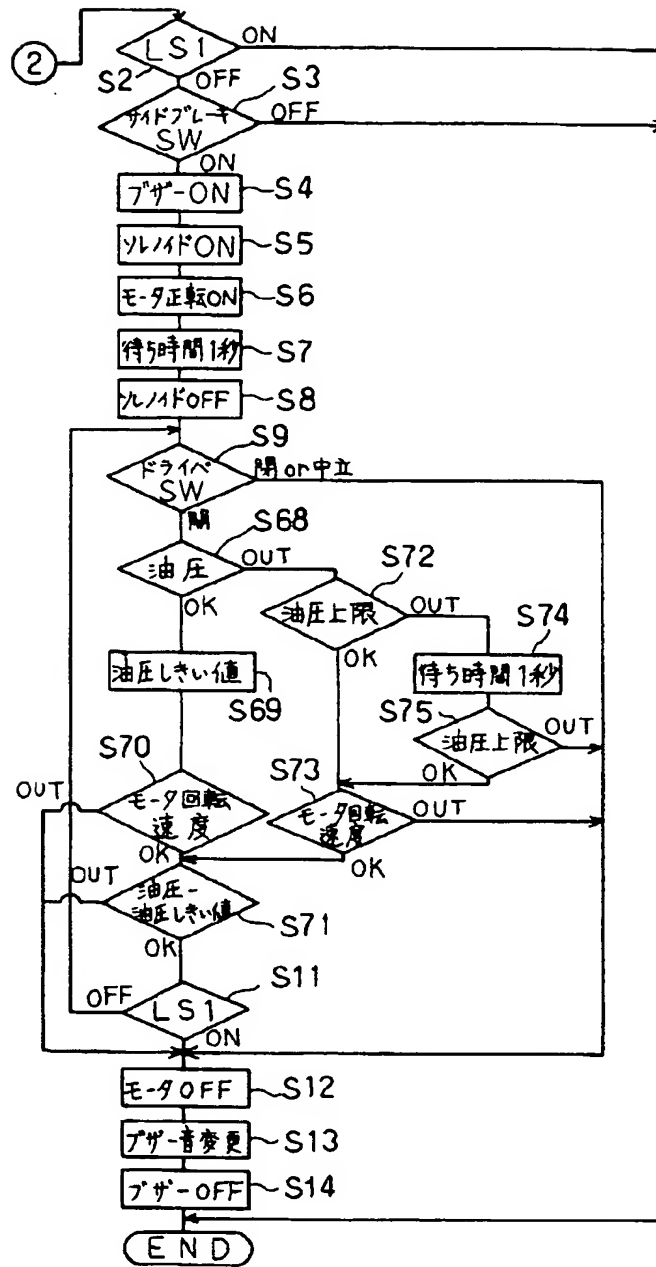
【図4】



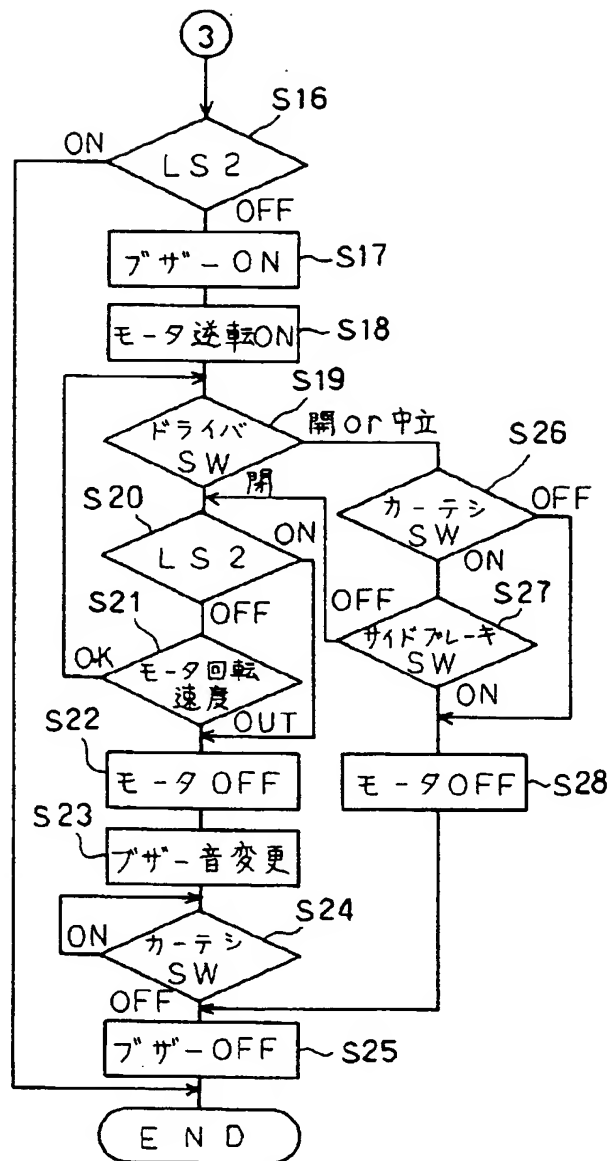
【図5】



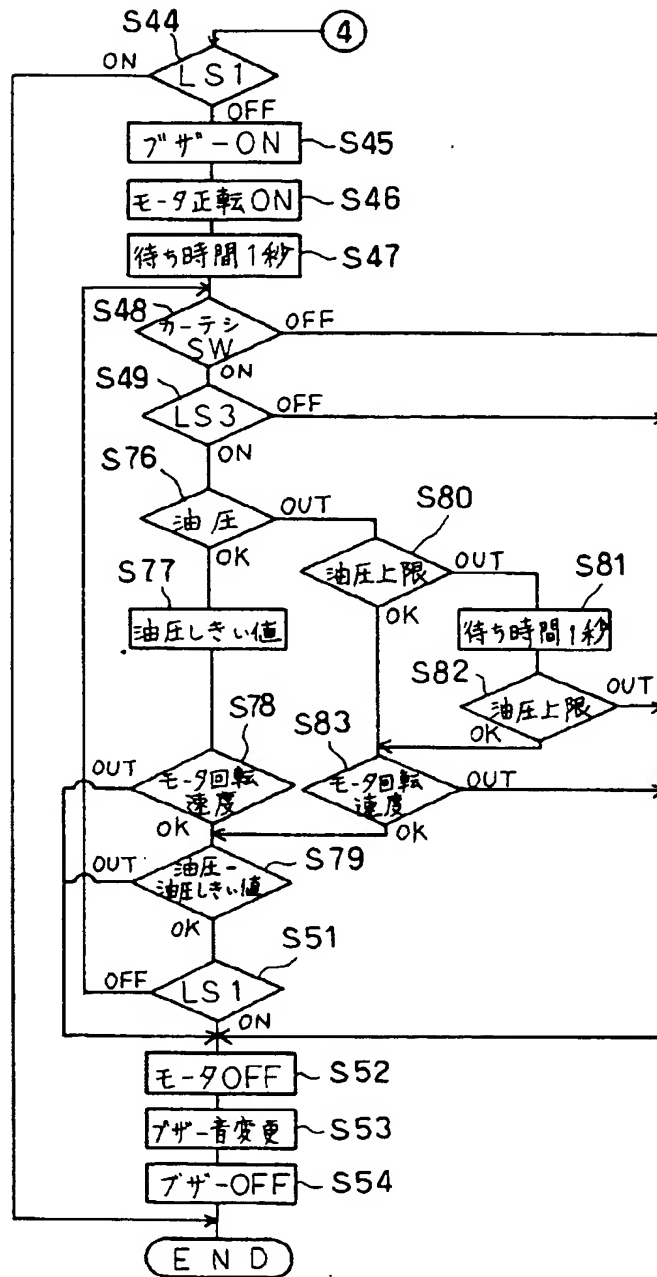
【図6】



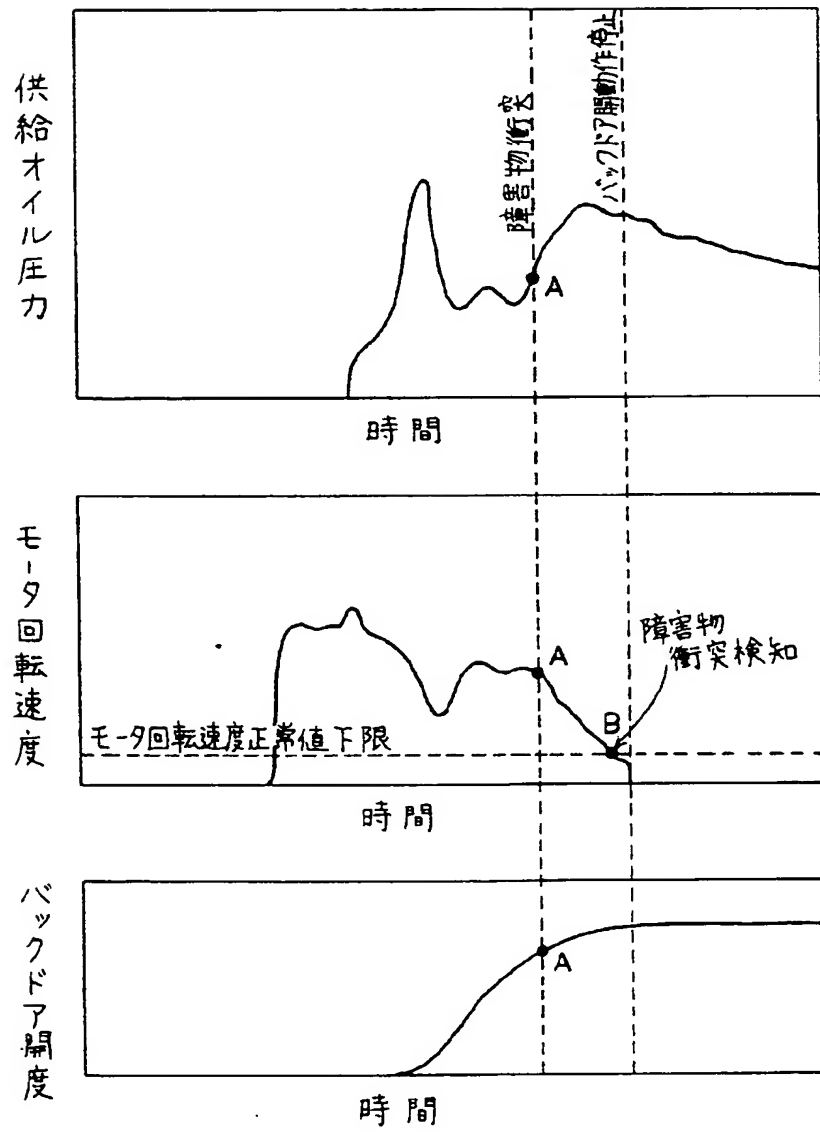
【図7】



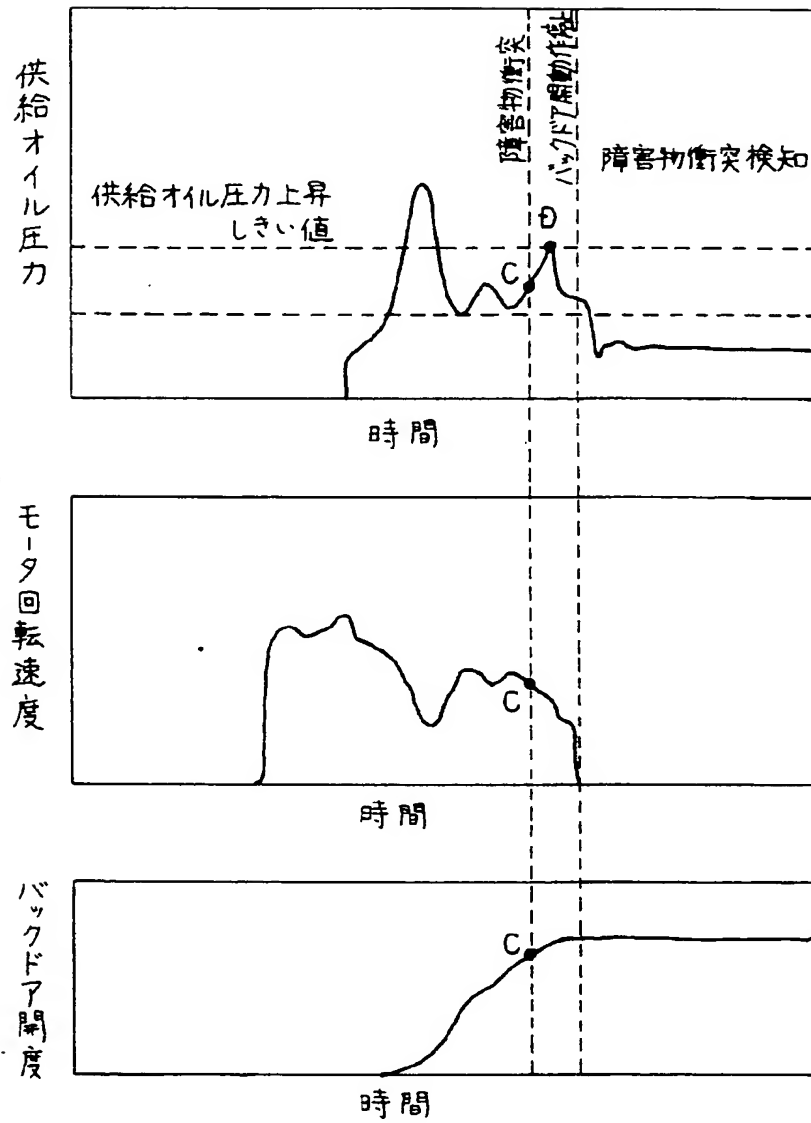
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 川村 祥郎
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72)発明者 勝田 治男
大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハ
ツ工業株式会社内